IOSIF LEAHU

AMENAJAREA PĂDURILOR

Metode de organizare sistemică, modelare, fiabilitate, optimizare; conducere şi reglare structural-funcţională a ecosistemelor forestiere

edp
50 DE ANI ÎN SLUJBA ŞCOLII ROMÂNEŞTI

EDITURA DIDACTICĂ ŞI PEDAGOGICĂ, R.A.
BUCUREŞTI

BIBL. CENTR. UNIV.
„M. EMINESCU" IAȘI
III 268.842

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

113

IOSIF LEAHU
Prof. univ. dr. ing.
Membru corespondent al
Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice

53348

AMENAJAREA PĂDURILOR

Metode de organizare sistemică, modelare, fiabilitate, optimizare, conducere şi reglare structural-funcţională a ecosistemelor forestiere

342053
B.C.U. IASI

ALE

EDITURA DIDACTICĂ ŞI PEDAGOGICĂ
BUCUREŞTI, 2001

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

630.2

Amenajarea pădurilor

ISBN-973-30-2173-3

© Toate drepturile asupra acestei ediţii sunt rezervate Editurii Didactice şi Pedagogice, Bucureşti

Redactor: **Ion Dragomir-Mărgean**
Tehnoredactare şi culegere computerizată: **Anca Peţa şi Sanda Preduţ**
Coperta: **Elena Drăgulelei Dumitru**

10. SEP. 2002

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

AMENAJAREA PĂDURILOR .
Metode de organizare sistemică, modelare, fiabilitate. optimizare, conducere şi reglare structural-funcţională a ecosistemelor forestiere

Cuprins

1. NOŢIUNI ŞI PRINCIPII GENERALE 30
1.1. Elemente introductive 30
1.1.1. La ce se referă termenul amenajarea pădurilor 30
1.1.2. Naşterea amenajării pădurilor ca domeniu distinct al practicii silvice şi ca ştiinţă 31
1.1.3. Sarcinile practice ale amenajării pădurilor. Concepţii dominante în trecut 32
1.1.4. Amenajarea pădurilor în concepţie sistemică. Definiţia disciplinei 35
1.1.4.1. Teoria generală a sistemelor şi implicaţiile ei metodologice în organizarea modelarea, fiabilitatea şi conducerea structural-funcţională a pădurilor 37
1.1.4.1.1. Teoria generală a sistemelor: concepte, implicaţii metodologice în amenajarea pădurilor 37
1.1.4.1.2. Organizarea, modelarea şi conducerea structural-funcţională a pădurilor în orientare sistemică 39
1.1.5. Specificul organizării, modelării şi conducerii structural-funcţionale a pădurilor prin amenajament 50
1.1.6. Amenajamentul ca sistem cibernetic 52
1.1.7. Problema metodei în amenajarea pădurilor 53
1.1.8. Legătura dintre amenajarea pădurilor, de o parte, şi cultura pădurilor şi planificarea economică adaptivă, de alta 55
1.1.9. Amenajamentul în România 58
1.2. Rolul amenajării pădurilor în cadrul gospodăriilor silvice 61
1.2.1. Gospodărie silvică şi amenajament 61
1.3. Obiective social-ecologice şi economice, funcţiuni, ţeluri de gospodărire; rolul amenajării pădurilor în fixarea lor 64
1.3.1. Ţeluri şi funcţiuni 64
1.3.2. Fixarea funcţiunilor pădurilor 66
1.3.2.1. Cum se asigură fixarea corectă a funcţiunilor 66
1.3.2.2. Sistemul funcţional al pădurilor în concepţia administraţiei silvice româneşti 69
1.3.2.3. Orientarea amenajistului în ce priveşte fixarea funcţiunilor de producţie şi protecţie ale pădurilor 77
1.4. Principii de amenajare. Sensul şi importanţa lor 78
1.4.1. Principiul continuităţii 78
1.4.1.1. Principiul continuităţii în concepţia silvicultorilor de la începutul secolului al XIX-lea 79
1.4.1.2. Principiul continuităţii în condiţiile dominării concepţiilor economice capitaliste 81
1.4.1.3. Principiul continuităţii în gospodăria silvică adevărată 84

1.4.1.4. Noul sens al continuităţii în condiţiile amenajării pădurilor ca sisteme cibernetice ... 85
1.4.2. Principiul productivităţii, al eficacităţii funcţionale sau al exercitării optimale şi durabile a funcţiilor multipte de producţie ori de protecţie ... 87
1.4.3. Principiul valorificării optimale şi durabile a resurselor pădurii ... 90
1.4.4. Principiul estetic ... 91
2. Principii, mijloace şi modalităţi de organizare teritorială a pădurilor ... 93
2.1. Problema organizării teritoriale a pădurilor ... 93
2.1.1. Aspecte generale ... 93
2.1.2. Sisteme de amenajare din trecut, după obiectul de amenajat ... 96
2.2. Organizarea teritorială a pădurilor din România ... 98
2.2.1. Organizarea teritorială a pădurilor pe mari unităţi forestiere (MUF) ... 98
2.2.2. Organizarea teritorială a pădurilor în cadrul sistemului de amenajare pe ocoale silvice ... 99
2.2.2.1. Organizarea teritorială a pădurilor unui ocol silvic pe unităţile de producţie (UP) ... 101
2.2.2.2. Organizarea teritorială a pădurilor unui ocol silvic pe serii de gospodărire ... 102
2.2.2.3. Organizarea teritorială a pădurilor unui ocol silvic pe unităţi de producţie şi serii de gospodărire ... 104
2.3. Implicarea amenajării pădurilor în dotarea pădurilor cu drumuri ... 105
2.4. Împărţirea pădurilor în parcele şi a acestora în subparcele ... 106
2.4.1. Sistemul de parcele şi linii parcelare ... 106
2.4.2. Subparcela ... 110
2.4.3. Suprafaţa auxiliară ... 113
2.4.4. Detalii practice privind proiectarea şi aplicarea parcelarului, cu referiri speciale la amenajamentul românesc ... 114
3. Criterii de bază în organizarea, modelarea, fiabilitatea, optimizarea, conducerea şi reglarea structural - funcţională a arboretelor ... 118
3.1. Arboretul ca obiect independent de organizare şi conducere structural-funcţională ... 118
3.2. Staţiunea ca element de bază în organizarea şi conducerea structural-funcţională a arboretelor ... 123
3.2.1. Sensul şi caracterele fundamentale ale staţiunii ... 123
3.2.2. Potenţialul productiv, bonitatea staţională şi productivitatea arboretelor ... 124
3.2.3. Tabele de producţie. Utilitatea lor ... 125
3.2.4. Clasificarea şi identificarea staţiunilor după bonitate ... 126
3.3. Rolul speciilor lemnoase şi al arborilor individuali în organizarea şi conducerea structural-funcţională a arboretelor ... 130
3.3.1. Problema alegerii speciilor ... 130
3.3.2. Criterii de bază privind alegerea speciilor ... 131
3.3.2.1. Importanţa economică a produselor ... 131
3.3.2.2. Productivitatea speciei ... 132
3.3.2.3. Temperamentul şi însuşirile speciei ... 133
3.3.2.4. Longevitatea arborilor ... 135
3.3.2.5. Forma arborilor ... 135

3.3.3. Caracterizarea arboretelor ca ansambluri de arbori (s.r) 137
3.3.3.1. Noţiuni generale 137
3.3.3.2. Caracterizarea arboretelor după natura arborilor componenţi şi după modul lor de grupare 139
3.3.3.3. Caracterizarea arboretelor din punctul de vedere al combinaţiei arborilor de diferite mărimi 141
3.3.3.4. Caracterizarea arboretelor după consistenţă 146
3.3.3.5. Caracterizarea arboretelor din punctul de vedere al calităţii arborilor componenţi 149
3.3.4. Dezvoltarea şi producţia arboretelor ca efect al creşterii arborilor şi eliminării lor naturale 152
3.3.5. Creşterea şi producţia arboretelor ca efect al creşterii în volum a arborilor componenţi 160
3.4. Eficacitatea funcţională a structurii arboretelor privind exercitarea funcţiilor lor de producţie, de protecţie şi estetico-sanitare 162
3.4.1. Raportul dintre structura arboretelor, de o parte, şi producţia şi productivitatea lor, pe de alta 162
3.4.1.1. Importanţa problemei 162
3.4.1.2. Producţia şi productivitatea arboretelor de codru regulat 162
3.4.1.2.1. Arborete pure 162
3.4.1.2.2. Arborete echiene amestecate 165
3.4.1.2.3. Influenţa modificărilor structurale produse de răriturii asupra producţiei şi productivităţii arboretelor 171
3.4.1.2.3.1. Stabilirea influenţei măsurilor asupra structurii şi productivităţii arboretelor 174
3.4.1.3. Producţia arboretelor grădinărite 176
3.4.1.3.1. Determinarea influenţei structurii şi mărimii fondului de producţie asupra creşterilor şi producţiei arboretelor grădinărite 180
3.4.1.4. Producţia şi productivitatea arboretelor de crâng 182
3.4.1.4.1. Crângul simplu 182
3.4.1.4.2. Crângul compus 184
3.4.2. Raportul dintre structura arboretelor şi efectul lor asupra mediului 184
3.4.2.1. Structura arboretelor şi clima 184
3.4.2.2. Structura arboretelor şi efectul lor de protecţie 190
3.4.3. Structura arboretelor şi efectul lor sanitar şi estetic 192
3.5. Structura arboretelor şi rezistenţa lor la acţiunea agenţilor perturbatori externi 194
3.5.1. Factori dăunători externi 194
3.5.2. Condiţii structurale care impiedică acţiunea dăunătoare a soarelui şi secetei 194
3.5.3. Structura arboretelor şi rezistenţa lor la acţiunea dăunătoare a vânturilor, furtunilor, zăpezii şi chiciurii 195
3.5.3.1. Clasificarea vânturilor după efectul lor asupra arboretelor 195
3.5.3.2. Împrejurările care determină caracterul periculos al vânturilor puternice şi furtunilor 195
3.5.3.3. Structura arboretelor şi acţiunea dăunătoare a vântului, furtunilor, zăpezii şi chiciurii 197
3.5.4. Efectele negative ale poluării şi structura arboretelor 200

3.6. Exploatabilitatea 201
3.6.1. Precizări introductive 201
3.6.2. Determinarea noţiunii de exploatabilitate. Importanţa practică 205
3.6.3. Determinarea vârstei exploatabilităţii la arboretele regulate 210
3.6.3.1. Stabilirea vârstei exploatabilităţii arboretelor de protecţie 210
3.6.3.2. Determinarea vârstei exploatabilităţii (absolute)
în raport cu producţia totală de lemn 211
3.6.3.2.1. Cu ajutorul tabelelor de producţie 211
3.6.3.2.2. După metoda Pressler 214
3.6.3.3. Determinarea vârstei exploatabilităţii (tehnice)
în raport cu un sortiment oarecare 215
3.6.3.3.1. Procedeul tabelelor de sortare combinate cu tabelele de producţie 215
3.6.3.3.2. Procedeul I.Popescu Zeletin-Dissescu 217
3.6.3.4. Determinarea vârstei exploatabilităţii în raport cu producţia de venituri 218
4. Principii, condiţii şi mijloace de organizare sistemică, modelare, fiabilitate,
optimizare şi conducere structural-funcţională a unei păduri
(unitate de gospodărire) ca ansamblu unitar (sistem) de arborete 220
4.1. Principii, mijloace şi măsurări organizatorice pentru asigurarea stabilităţii
fondului de producţie în raport cu acţiunea factorilor perturbatori ai mediului 220
4.1.1. Raporturi reciproce între arborete în cadrul pădurii; protecţia prin acoperire 220
4.1.2. Suprafaţa de tăiere şi structura pădurii ....
4.1.3. Condiţii organizatorice care contribuie la mărirea capacităţii
de rezistenţă arboretelor în cadrul pădurii 223
4.1.4. Condiţii structurale proprii asigurării protecţiei arboretelor prin acoperire 225
4.1.4.1. Aşezarea arboretelor 225
4.1.4.2. Succesiunea de vârste 226
4.1.4.3. Sisteme de protecţie prin acoperire 227
4.1.5. Grupul de protecţie 228
4.1.5.1. Ameliorarea aşezării anormale în cadrul grupurilor de protecţie 231
4.1.5.1.1. Tăierile de izolare 232
4.1.5.1.2. Tăierile de acoperire 233
4.2. Fondul de producţie normal 234
4.2.1. Aspecte şi probleme generale 234
4.2.1.1. Fondul de producţie normal, ca obiectiv al amenajării pădurilor 234
4.2.1.2. Criterii de analiză şi caracterizare a fondului de producţie 238
4.2.1.3. Caracteristicile generale ale fondului de producţie normal în codru regulat 240
4.2.1.3.1. Structura pe clase de vârstă 240
4.2.1.3.2. Metode de determinare a mărimii fondului
de producţie normal sau optim 245
4.2.1.3.2.1. Teoria pădurii normale 245
4.2.1.3.2.2. Metoda tabelelor de producţie 246
4.2.1.3.2.3. Metoda creşterii medii la exploatabilitate 248
4.2.1.3.2.4. Metoda diametrului mediu al arboretelor 250
4.2.1.3.2.5. Metoda înălţimii medii a arboretelor exploatabile 251

4.2.1.3.2.6. Calculul volumului arboretului secundar 252
4.2.1.3.2.7. Mărimea fondului de producţie normal
şi repartiţia lui pe clase de vârstă 253
4.2.1.3.2.8. Raportul dintre mărimea fondului de producţie normal şi creştere 256
4.2.1.3.3. Exprimarea fondului de producţie în codru regulat pe număr de arbori, un
eficient mijloc de control în conducerea structural-funcţională a pădurilor 258
4.2.1.3.4. Un model structural al fondului de producţie normal
în raport cu diametrul mediu al arboretelor 262
4.2.1.4. Consideraţii privind raportul dintre structura şi gradul
de organizare a fondului de producţie în codru regulat 264
4.2.1.5. Caracteristicile fondului de producţie normal în codru grădinărit 267
4.2.1.5.1. Structura fondului de producţie. Modalităţi matematice de exprimare 267
4.2.1.5.2. Determinarea elementelor progresiei Liocourt pentru un caz dat 269
4.2.1.5.3. Determinarea funcţiei exponenţiale Meyer pentru cazuri concrete 276
4.2.1.5.4. Mărirea fondului de producţie normal în codru grădinărit 281
4.2.1.5.5. Distribuţii-tip 282
4.2.1.5.6. Determinarea distribuţiei grădinărite normale
pentru un diametru maxim dat 285
4.2.1.5.7. Aplicarea elementelor de teoria informaţiei
şi teoriei fiabilităţii sistemelor la stabilirea modelelor de structură optimă 288
4.2.2. Modelarea structurii fondului de producţie normal pentru o unitate de gospodărire
ca sistem de arborete şi mijloacele amenajistice de asigurare a realizării ei 297
4.2.2.1. Cadrul general al problemei 297
4.2.2.2. Ciclul 298
4.2.2.3. Perioada 304
Î.2.2.4. Posibilitatea 308
4.2.2.5. Fondul de rezervă 311
5. Metode de amenajare 314
5.1. Privire generală 314
5.2. Metode bazate pe repartiţie 318
5.2.1. Metoda parchetaţiei 318
5.2.2. Metode bazate pe afectaţii 320
5.2.2.1. Metoda afectaţiilor pe volum 320
5.2.2.2. Metoda afectaţiilor pe suprafaţă (metoda Cotta) 326
5.2.2.3. Metoda afectaţiilor permanente 329
5.2.2.4. Aprecieri generale asupra metodei Cotta
şi metodei afectaţiilor permanente 330
5.2.2.5. Metoda afectaţiilor revocabile 331
5.2.2.6. Metoda afectaţiei unice 332
5.2.2.7. Metoda afectaţiilor mixte 332
5.3. Metode bazate pe normalizarea fondului de producţie 334
5.3.1. Metode de normalizare a fondului de producţie
prin normalizarea structurii lui 334
5.3.1.1. Metoda claselor de vârstă 334
5.3.1.2. Metoda creşterii indicatoare 337
5.3.1.2.1. Fundamentarea teoretică a metodei 337

5.3.1.2.2. Determinarea factorului modificator *m*
şi modalităţile practice de stabilire a posibilităţii 340
5.3.1.2.2.1. Determinarea factorului modificator m
prin intermediul suprafeţelor 340
5.3.1.2.2.2. Determinarea factorului modificator m prin intermediul volumelor 343
5.3.2. Metode de normalizare a fondului de producţie
prin normalizarea mărimii lui 349
5.3.2.1. Metoda cameralistă (austriacă) 349
5.3.2.2. Metoda raţională 352
5.3.2.3. Metoda Masson-Mantel 354
5.3.2.4. Metode de normalizare a fondului de producţie
prin normalizarea lui pe clase de vârstă sau de diametre 356
5.3.2.4.1. Metoda Mélard 356
5.3.3. Metode de normalizare a mărimii şi structurii fondului
de producţie în funcţie de creşterea lui 359
5.3.3.1. Metoda controlului 359
6. Elaborarea proiectului de amenajare 367
6.1. Informarea în amenajarea pădurilor 367
6.1.1. Natura informaţiilor şi câmpul de informare 367
6.1.2. Materialul cartografic folosit în amenajarea pădurilor.
Condiţii tehnice. Mod de utilizare 369
6.1.3. Categorii de folosinţă a terenurilor din fondul forestier 374
6.1.4. Descrierea parcelară 375
6.1.4.1. Măsuri pregătitoare 375
6.1.4.2. Consideraţii principiale 376
6.1.4.3. Delimitarea arboretelor şi formarea subparcelelor 376
6.1.4.4. Studiul şi descrierea staţiunii 378
6.1.4.5. Descrierea arboretului ca ansamblu omogen de arbori 382
6.1.4.6. Inventarierea arboretelor 390
6.1.4.6.1. Modele şi tehnici statistice-matematice de eşantionaj
aplicate în amenajarea pădurilor 390
6.1.4.6.2. Monitorizarea parametrilor de stare
şi eficacitate funcţională a pădurilor 401
6.1.4.7. Formulare de descriere parcelară 405
6.1.4.8. Prelucrarea automată a datelor de teren la calculatorul electronic 406
6.1.4.9. Sinteza descrierilor parcelare -
Descrierea generală a pădurii pe unităţi de gospodărire 409
6.1.4.9.1. Importanţa descrierii condiţiilor naturale de ansamblu 409
6.1.4.9.2. Descrierea staţiunii 410
, 6.1.4.9.3. Descrierea vegetaţiei 411
6.1.5. Informaţii obţinute din controlul organizării
şi conducerii structural-funcţionale a pădurii 413
6.2. Definirea stării normale a pădurii 413
6.2.1. Stabilirea funcţiei sau a funcţiilor ecologice,
economice şi sociale ale pădurii 413

6.2.2. Definirea modelului stării optime a arboretelor şi a pădurii întregi. Stabilirea ţelurilor de gospodărire 416
6.2.2.1. Ce sunt şi care sunt ţelurile de gospodărire. Necesitatea stabilirii lor 416
6.2.2.2. Fixarea regimului 417
6.2.2.3. Determinarea compoziţiei-ţel 419
6.2.2.3.1. Stabilirea compoziţiei-ţel cu ajutorul modelării matematice 423
6.2.2.4. Stabilirea diametrului mediu al arboretelor sau a vârstei acestora la exploatabilitate în cazul codrului regulat, respectiv a diametrului limită (maxim) al arborilor exploatabili la codru grădinărit 425
6.2.2.5. Alegerea tipului şi formei de structură a arboretelor, respectiv a tratamentului 428
6.2.2.6. Fixarea ciclului 433
6.2.2.7. Stabilirea condiţiilor organizatorice şi de conducere privind asigurarea stabilităţii şi fiabilităţii fondului de producţie 436
6.3. Planificarea lucrărilor de conducere a procesului de normalizare a pădurii 437
6.3.0. Conţinutul planificării 437
6.3. l. Planificarea recoltelor de lemn în codru regulat 438
6.3.1.1. Stabilirea posibilităţii 438
6.3.1.1.1. Problema stabilirii posibilităţii in amenajamentul românesc 438
6.3.1.1.2. Stabilirea posibilităţii după metoda de amenajare a claselor de vârstă 440
6.3.1.1.3. Stabilirea posibilităţii după metoda creşterii indicatoare 453
6.3.1.1.4. Calculul posibilităţii pe suprafaţă prin procedeul aproximaţiilor succesive 459
6.3.1.1.5. Determinarea posibilităţii in funcţie de creşterea şi mărimea fondului de producţie 462
6.3.1.1.5.1. Calculul creşterii medii anuale în volum la exploatabilitate a producţiei totale 464
6.3.1.1.6. Calculul posibilităţii pe specii şi clase de producţie 466
6.3.1.1.7. Determinarea posibilităţii pe număr de arbori în funcţie de creşterea şi structura fondului de producţie 467
6.3.1.1.8. Determinarea producţiei totale după formula fundamentală a teoriei reglării şi autoreglării sistemelor cibemetice 468
6.3.l.1.9. Stabilirea posibilităţilor prin programarea matematică şi utilizarea modelelor de simulare cu calculatorul 470
6.3.1.2. Planul de recoltare 472
6.3.2. Planificarea recoltelor de lemn în codru grădinărit 478
6.3.2.1. Alegerea metodei de amenajare 478
6.3.2.2. Stabilirea posibilităţii 479
6.3.2.2.1. Determinarea fondului de producţie normal 480
6.3.2.2.2. Determinarea fondului de producţie real 482
6.3.2.2.3. Determinarea creşterii în volum 483
6.3.2.2.4. Stabilirea posibilităţii şi rotaţiei 484
6.3.2.3. Determinarea posibilităţii prin procedeul aproximaţiilor succesive 487
6.3.2.4. Model matematic pentru stabilirea posibilităţii pe număr de arbori 493
6.3.2.5. Determinarea posibilităţii în cazul transformării arboretelor echiene în arborete pluriene 495

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

6.3.2.6. Fişa parcelară 495
6.3.2.7. Planul de recoltare 495
6.3.3. Planificarea recoltelor în crângul simplu 496
6.3.3.1. Metoda parchetaţiei 496
6.3.3.2. Stabilirea posibilităţii şi planul de recoltare 497
6.3.4. Planificarea recoltelor la crângurile în conversiune 501
6.3.4.1. Metoda de conversiune 501
6.3.4.2. Stabilirea posibilităţii şi planurile de recoltare în cazul conversiunii directe prin restrângerea treptată a tăierilor de crâng 505
6.3.5. Planificarea recoltelor în codru cvasigrădinărit 509
6.3.5.1. Stabilirea posibilităţii 509
6.3.6. Planificarea recoltelor în cazul unităţior de gospodărire constituite din culturi de plopi şi sălcii selecţionate 510
6.3.6.1. Stabilirea posibilităţii 510
6.3.7. Planificarea lucrărilor de cultură a pădurilor 511
6.3.7.1. Planul operaţiunilor culturale 511
6.3.7.2. Planul lucrărilor de împădurire şi regenerare 517
6.3.8. Planuri complementare 521
6.3.8.1. Planul de drumuri 521
6.3.8.2. Planificarea recoltării produselor accesorii 523
6.3.9. Dispoziţii finale 524
6.3.10. Cerinţe noi privind planificarea amenajistică 525
6.4. Încheierea şi intrarea în vigoare a proiectului de amenajare 527
6.4.1. Definitivarea proiectelor de amenajare pe unităţi de gospodărire 527
6.4.2. Alcătuirea şi cuprinsul proiectului de amenajare pe ocol, cu referiri speciale la amenajamentul românesc 529
6.4.2.1. Conţinutul studiului general 529
6.4.2.2. Aprobarea şi intrarea în vigoare a proiectelor de amenajare 532
7. Aplicarea, controlul şi revizuirea proiectelor de amenajare 533
7.1. Caracterul iterativ şi permanent al proiectării in amenajarea pădurilor 533
7.2. Ţinerea la zi a hărţilor şi scriptelor privind starea hotarelor şi organizarea teritorială 535
7.3. Asigurarea desfăşurării normale a aplicării proiectului de amenajare 535
7.3.1. Evidenţa amenajistică 536
7.3.2. Corectarea pe parcurs a sarcinilor de plan 538
7.3.2.1. Revizuirea intermediară 538
7.4. Controlul sistemului de organizare şi conducere structural funcţională a pădurii 539
7.5. Revizuirea amenajamentului şi întocmirea noului proiect 543
8. Condiţii, mijloace şi măsuri organizatorice privind amenajarea pădurilor de interes social 549
8.1. Ce sunt pădurile de interes social 549
8.1.1. Funcţiunile pădurilor de interes social 549
8.1.2. Criteriile de stabilire şi delimitare a pădurilor de interes social – noţiunea de zonă verde 550
8.1.3. Tipurile de păduri de interes social şi regimul lor 552

8.1.4. Constituirea unităţilor de zone verzi şi necesitatea reglementărilor oficiale pentru stabilirea pădurilor de interes social 554
8.2. Importanţa sanitară şi estetică a pădurilor 555
8.2.1. Importanţa igienico-sanitară a pădurilor şi sarcinile amenajamentului 555
8.2.2. Rolul factorului estetic în pădurile de interes social 559
8.3. Condiţii, mijloace şi principii de realizare a frumosului în peisajele forestiere..... 560
8.3.1. Frumosul şi pădurea 560
8.3.2. Condiţii de ordin psihologic ale frumosului 561
8.3.3. Elementele estetice şi mijloacele de expresie 563
8.3.3.1. Lumina şi culoarea 563
8.3.3.2. Importanţa estetică a formei lucrurilor şi fenomenelor - arborii ca mijloc de expresie 566
8.3.4. Rolul spaţiului în peisajele forestiere. Perspective, panorame 569
8.4. Probleme speciale privind organizarea pădurilor de interes social 576
8.4.1. Probleme şi condiţii de organizare teritorială 576
8.4.1.1. Zonarea pădurii 576
8.4.1.2. Condiţii speciale pentru trasarea drumurilor şi potecilor, şi proiectarea parcelarului 580
8.4.1.3. Poienile 581
8.4.2. Ţeluri de gospodărire..... 582
8.4.2.1. Îndreptăţirea aplicării criteriilor estetice de gospodărire 582
8.4.2.2. Compoziţia arboretelor 583
8.4.2.3. Structura arboretelor şi valoarea lor estetică 586
8.4.2.4. Funcţiunile sociale şi ţelurile de gospodărire 587
9. Organizarea lucrărilor de amenajare şi desfăşurarea acestora în România 592
9.1. Organele de amenajare şi rolul lor 592
9.2. Desfăşurarea lucrărilor de amenajare 595
Bibliografie 600

BCU IAŞI / CENTRU VECHI / LIBRARY

Forest management

Methods of systemic organization, modeling, viability, optimization, management and structural-functional control of the forests ecosystems

Summary

1. Notions and general principles 30
1.1. Introductory elements 30
1.1.1. Meaning of the term forest management 30
1.1.2. Emergence of forest management as district domain of silviculture practice and as a science 31
1.1.3. Practical objectives of forest management. Past dominant conceptions 32
1.1.4. Forest management in systemic conception. Discipline definition 35
1.1.4.1. General theory of systems and its methodological implications in organization and forest structural-management 37
1.1.4.1.1. General theory of systems conception, methodological implications in forest planning 37
1.1.4.1.2. Organization and forest structural-functional management in systemic orientation 39
1.1.5. Specific features of organization and forest management by forest planning 50
1.1.6. Forest planning as a cybernetic system 52
1.1.7. Method problem in forest management 53
1.1.8. Connection between management, on one hand, and forest cultures and economical planning, on the other hand 55
1.1.9. Forest planning in Romania 58
1.2. Role of forests management within the forestry 61
1.2.1. Forestry and forest planning 61
1.3. Social-economical objectives, functions, planning goals, role of forest management in their achievement 64
1.3.1. Goals and functions 64
1.3.2. Establishment of forest functions 66
1.3.2.1. Providing the correct determination of functions 66
1.3.2.2. Forest functional system in Romania forest management conception 69
1.3.2.3. Forest-organizer orientation as regarding the forest production functions 77
1.4. Management principles. Their meaning and importance 78
1.4.1. Continuity principle 78
1.4.1.1. Continuity principle considered by the silviculturists from the beginning of the XIXth century 79
1.4.1.2. Continuity principle in conditions of domination of capitalist economic conceptions 81
1.4.1.3. Continuity principle in the real forestry form 84
1.4.1.4. New sense of continuity in conditions of forest management as systems 85

BCU TRANSILVANIA LIBRARY

1.4.2. Productivity principle or d functional efficaciousness 87
1.4.3. Optimal turning to account principle of forest resources 90
1.4.4. Aesthetic principle 91
2. Principles, means and possibilities of forest territorial organization 93
2.1. Problem of forest territorial organization 93
2.1.1. General aspects 93
2.1.2. Past management systems, according to the management object 96
2.2. Territorial organization of Romanian forests 98
2.2.1. Forests territorial organization on large forest units (MUF) 98
2.2.2. Forests territorial organization within
the management system in ranger-districts 99
2.2.2.1. Forests territorial organization of
a ranger-district on production units (PU) 101
2.2.2.2. Forests territorial organization of a ranger-district in management series 102
2.2.2.3. Forests territorial organization of a ranger-district
on production units and management series 104
2.3. Forests management implication in endowment by roads 105
2.4. Forests division in plots and plots division in under plots 106
2.4.1. Plots system and plots lines 106
2.4.2. Under plot 110
2.4.3. Secondary area 113
2.4.4. Practical details concerning the plot and application
designing with special regards to Romanian management 114
3. Basic criteria in organization and structural-functional management of stands 118
3.1. Stand as an independent object of organization
and structural-functional management 118
3.2. Site as a basic element in organization
and structural-functional management of stands 123
3.2.1. Sense and site fundamental characters 123
3.2.2. Productive potential, site bonity and stands productivity 124
3.2.3. Production tables. Their utilization 125
3.3. Role of wooden species and individual trees in stands
organization and structural-functional management 130
3.3.1. Problem of species selection 130
3.3.2. Basic criteria regarding species selection 131
3.3.2.1. Products economical importance 131
3.3.2.2. Species productivity 132
3.3.2.3. Species temperament and features 133
3.3.2.4. Trees longevity 135
3.3.2.5. Trees form 135
3.3.3. Stands characterization as tree ensembles 137
3.3.3.1. General notions 137
3.3.3.2. Stands characterization by the component trees
nature and their grouping mode 139

3.3.3.3. Stands characterization from the viewpoint of trees combination of different thickness 141
3.3.3.4. Stands characterization by consistence 146
3.3.3.5. Stands characterization according to component trees quality 149
3.3.4. Development and stands production as an effect of trees incremental and natural elimination 152
3.3.5. Stands increment and production as an effect of component trees volume increment 160
3.4. Stands structure efficacy concerning their production, protection and aesthetics-sanitary functions 162
3.4.1. Ratio between stands structure, on one hand, and production and productivity, on the other hand 162
3.4.1.1. Problem importance 162
3.4.1.2. Production and productivity of regular high forest stands 162
3.4.1.2.1. Pure stands 162
3.4.1.2.2. Mixed even-aged 165
3.4.1.2.3. Influence of structural modifications produced by thinning 171
3.4.1.2.3.1. Silvicultural influence determination on stands structure and productivity 174
3.4.1.3. Stands production in selection system 176
3.4.1.3.1. Influence of structure and production funds capacity on stands increments and production 180
3.4.1.4. Production and productivity of coppice stands 182
3.4.1.4.1. Simple coppice 182
3.4.1.4.2. Coppice with standards 184
3.4.2. Ratio between stands structure and their influence on the environment 184
3.4.2.1. Stands structure and climate 184
3.4.2.2. Stands structure and their protection 190
3.4.3. Stands structure and their aesthetics and sanitary effect 192
3.5. Stands structure and their resistance at external perturbation agents action 194
3.5.1. External noxious factors 194
3.5.2. Structural conditions which prevent the unfavorable action of sun and drought 194
3.5.3. Stands structure and their resistance at unfavorable action of winds, storms and snow 195
3.5.3.1. Storms classification according to their effect on stands 195
3.5.3.2. Circumstances which determine the dangerous character of the heavy winds and storms 195
3.5.3.3. Stands structure and dangerous action of wind, storms and snows 197
3.5.4. Negative effects of pollution and stands structure 200
3.6. Exploitability 201
3.6.1. Introductory specifications 201
3.6.2. Exploitability concept determination. Practical importance 205

BUCOVINA UNIVERSITY LIBRARY

3.6.3. Exploitability age determination by regular stands 210
3.6.3.1. Establishing the exploitability age of protection stands 210
3.6.3.2. Determination of exploitability (absolute) age
against the wood total production 211
3.6.3.2.1. By means of production tables 211
3.6.3.2.2. According to Pressler's method 214
3.6.3.3. Determination of exploitability (technical) age against a certain range 215
3.6.3.3.1. Process of sorting tables combined with production tables 215
3.6.3.3.2. Process of I. Popescu-Zeletin and Radu Dissescu 217
3.6.3.4. Determination of exploitability age against the income production 218
4. Principles, conditions and means of structural-functional management
and organization of a management unit as a unitary (system) assembly of stands 220
4.1. Principles, means and organization measures for assuring the production
funds stability under the action of environments perturbation factors 220
4.1.1. Mutual relations between stands within the forest;
protection through covering 220
4.1.2. Felling area and forest structure 220
4.1.3. Organizational conditions which contribute
to increment of stands strength capacity within forest 223
4.1.4. Structural conditions proper to assure the stands
protection through covering 225
4.1.4.1. Stands disposition 225
4.1.4.2. Ages succession 226
4.1.4.3. Covering protection systems 227
4.1.5. Protection group 228
4.1.5.1. Abnormal location improvement within the protection groups 231
4.1.5.1.1. Severance felling 232
4.1.5.1.2. Covering felling 233
4.2. Normal production funds 234
4.2.1. Aspects and general problems 234
4.2.1.1. Normal production funds, as objective of forests management 234
4.2.1.2. Analysis and characterization criteria of production funds 238
4.2.1.3. General characterizations of normal production funds in regular high forest... 240
4.2.1.3.1. Structure on age classes 240
4.2.1.3.2. Determination method of normal production funds increment 245
4.2.1.3.2.1. Normal forest theory 245
4.2.1.3.2.2. Method of production tables 246
4.2.1.3.2.3. Medium increment method on exploitability 248
4.2.1.3.2.4. Method of stands medium diameter 250
4.2.1.3.2.5. Medium height method of exploited stands 251
4.2.1.3.2.6. Calculus of the secondary stand volume 252
4.2.1.3.2.7. Amount of normal production funds
and volume distribution on age classes 253

BCU "LUCIAN BLAGA" UNIVERSITY LIBRARY

4.2.1.3.2.8. Ratio between the amount of normal production funds and increment 256
4.2.1.3.3. Expression of production funds on tree number in regular high forest, an efficient control means in forest structural-functional management 258
4.2.1.4. Considerations regarding the ratio between the structure and organization degree of production funds in regular high forest 264
4.2.1.5. Characteristics of normal production funds in selection forest 267
4.2.1.5.1. Production funds structure. Expression mathematical methods 267
4.2.1.5.2. Determination of the Liocourt progression elements for a given class 269
4.2.1.5.3. Determination of the exponential function for concrete cases 276
4.2.1.5.4. Increment of the normal production funds 281
4.2.1.5.5. Distributions-type 282
4.2.1.5.6. Determination of the normal distribution for a given maximum diameter 285
4.2.1.5.7. Application of information and systems reliability theory to optimum structure models establishment 288
4.2.2. Modeling of the normal production fund structure for a management unit as a stands system and planning facilities for its achievement assurance 297
4.2.2.1. General frame of the problem 297
4.2.2.2. Cycle 298
4.2.2.3. Period 304
4.2.2.4. Possibility 308
4.2.2.5. Reserve stock 311
5. Management methods 314
5.1. General view 314
5.2. Distribution basic methods 318
5.2.1. Fixed yearly cut method 318
5.2.2.1. Method of volume periodic blocks 320
5.2.2.2. Method of area periodic blocks (according to Cotta) 326
5.2.2.3. Method of permanent periodic blocks 329
5.2.2.4. General appreciations on Cotta's method and on permanent periodic blocks 330
5.2.2.5. Method of revoking periodic blocks 331
5.2.2.6. Method of unique periodic blocks 332
5.2.2.7. Method of mixed periodic blocks 332
5.3. Methods based on production funds normalization 334
5.3.1. Normalization methods of production funds by the normalizations of its structure 334
5.3.1.1. Method of age classes 334
5.3.1.2. Method of indicator increment 337
5.3.1.2.1. Theoretical substantiation of the method 337
5.3.1.2.2. Determination of m modifier factor of practical method of possibility establishment 340

5.3.2. Normalization methods of production funds by its quantity normalization 349
5.3.2.1. Chamber method 349
5.3.2.2. Rational method 352
5.3.2.3. Masson-Mantei method 354
5.3.2.4. Normalization methods of production funds by its quantity normalization on age and diameters classes 356
5.3.2.4.1. Melard method 356
5.3.3. Normalization methods of production funds quantity and structure depending on its increment 359
5.3.3.1. Control method 359
6. Management design elaboration 367
6.1. Information in forest management 367
6.1.1. Information nature and information field 367
6.1.2. Map-drawing material used in forest management. Technical conditions. Utilization method 369
6.1.3. Grounds using categories of forest stock 374
6.1.4. Compartments description 375
6.1.4.1. Preparatory measures 375
6.1.4.2. Principle considerations 376
6.1.4.3. Stands delimitation and subplots formation 376
6.1.4.4. Site study and description 378
6.1.4.5. Stands description 382
6.1.4.6. Stands inventory 390
6.1.4.6.1. Statistics-mathematical sampled techniques and models used in forest management 390
6.1.4.7. Printed forms of compartment description 405
6.1.4.8. Automatic processing of lands data
6.1.4.9. Synthesis of compartments descriptions - general description of forests on management units 406
6.1.4.9.1. Description importance of assembly natural conditions 409
6.1.4.9.2. Site description 409
6.1.4.9.3. Vegetation description 410
6.1.5. Information obtained from the control of forest structural-functional management and organization 411
6.2. Definition of forest "normal" state 413
6.2.1. Establishment of forest function(s) 413
6.2.2.1. What are and which are the management goals. The necessity of their establishment 416
6.2.2.2. Regimes settings 417
6.2.2.3. Determination of composition goal 419
6.2.2.3.1. Establishment of composition goal by means of mathematical simulation 423
6.2.2.4. Establishment of the medium diameter of stands or their age on exploitability stands on selection forest 425

BCU CLUJ UNIVERSITY LIBRARY

6.2.2.5. Selection of the type and stands structure form, respectively of the treatment 428
6.2.2.6. Cycle setting 433
6.2.2.7. Establishment of the organizational and management conditions regarding the production funds establishment 436
6.3. Planning of management operations of the forest normalization process 437
6.3.0. Planning content 437
6.3.1. Wood harvests planning in case of the regular high forest 438
6.3.1.1. Possibility determination 438
6.3.1.1.1. Possibility problem in Romanian management 438
6.3.1.1.2. Possibility determination upon the management method of age classes 440
6.3.1.1.4. Possibility establishment on the area through the successive approximations procedure 453
6.3.1.1.5. Possibility determination depending on the increment and production funds quantity 459
6.3.1.1.5.1. Calculus of annual mean increments in volume to total production exploitability 464
6.3.1.1.6. Possibility calculus on species and production classes 466
6.3.1.1.7. Possibility determination on tree number depending on the increment and production stock structure 467
6.3.1.1.8. Total production determination according to the basic formula of the control and cybernetic systems self-regulation 468
6.3.1.1.9. Possibility establishment through mathematical programming and using the computer simulation models 470
6.3.1.2. Harvesting plan 472
6.3.2. Wood harvesting crops in case of the selection forest 478
6.3.2.1. Selection of management method 478
6.3.2.2. Possibility establishment 479
6.3.2.2.1. Determination of the normal production stock 480
6.3.2.2.2. Determination of the real production stock 482
6.3.2.2.3. Determination of the volume increment 483
6.3.2.2.4. Establishment of possibility and rotation 484
6.3.2.3. Determination of the possibility by successive approximation procedures 487
6.3.2.5. Determination of the possibility in case of the even-aged stands transformations in uneven-aged stands 495
6.3.2.6. Compartment card 495
6.3.2.7. Harvest plan 495
6.3.3. Harvest planning in case of the simple coppice 496
6.3.3.1. Fixed yearly cut method 496
6.3.3.2. Possibility establishment and its harvest plan 497
6.3.4. Harvest planning in conversion coppices 501
6.3.4.1. Conversion method 505

BCU CLUJ UNIVERSITY LIBRARY

6.3.4.2. Possibility establishment and harvest plan in case of the direct conversion by gradual restriction of coppice felling 509
6.3.5. Harvest planning in case of the quasi selection forest 509
6.3.6. Harvest planning in case of the management units formed by selected poplars and willows cultures 510
6.3.7. Cultural operations planning 511
6.3.7.1. Cultural operations plan 511
6.3.7.2. Plan of the afforestadon and regeneration operation 517
6.3.8. Complementary plans 521
6.3.8.1. Roads plan 521
6.3.8.2. Harvesting planning of by-products 523
6.3.9. Final disposals 524
6.3.10. New requirements regarding the management planning 525
6.4. Final part and come into operation of the management project 527
6.4.1. Definition of management projects on management units 527
6.4.2. Structure and content of the management project on ranger-district, with special references to Romanian management 529
6.4.2.1. Content of the general study 529
6.4.2.2. Approval and come into operation of management projects 532
7. Application, control and revision of management forests 533
7.1. Iterative character of projects in forest management 533
7.2. Keep abreast with the maps and records concerning the state of frontier and territorial organizations
7.3. Insurance of normal development of management project application 534
7.3.1. Management evidence 534
7.3.2. Further improvement of targets plan 536
7.3.2.1. Intermediary revision 538
7.4. Control of organization system and structural-functional management of the forest 538
7.5. Management revision and the new project organization 539
8. Conditions, means and organizational measures concerning the forest management of social interest 543
8.1. What are the social interest forests 549
8.1.1. Functions of social interest forest 549
8.1.2. Criteria of establishment and delimitation of social interest forests-green zone concept 549
8.1.3. Types of social interest forests and their regime 549
8.1.4. Constitution of zone units and the necessity of the official dispositions for establishing the social interest forests 552
8.2. Sanitary and aesthetic importance of the forests 554
8.2.1. Sanitary importance of the forests and management tasks 555
8.2.2. Role of aesthetic factor in social interest forests 559
8.3. Conditions, means and principles of beauty achievement in forest landscapes 560

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

8.3.1. Beauty and forest 560
8.3.2. Conditions of beauty psychological order 561
8.3.3. Aesthetic elements and expression means 563
8.3.3.1. Light and color 563
8.3.3.2. Esthetical importance of the operations
and phenomena forms – the trees as expression means 566
8.3.4. Space role in forest landscape. Perspective, panorama 569
8.4. Social problems regarding the management of social interest forests 576
8.4.1. Problems and territorial organization conditions 576
8.4.1.1. Forest division 576
8.4.1.2. Special conditions for the road location and paths; plot designing 580
8.4.1.3. Glades 581
8.4.2. Management goals 582
8.4.2.1. Justification of esthetical criteria application
in fastening the management goals 582
8.4.2.2. Stands composition 583
8.4.2.3. Stands structure and their esthetical value 586
8.4.2.4. Social functions and goals management 587
9. Management operations organization and their development in Romania 592
9.1. Management instruments and their roles 592
9.2. Development of management operations 595

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Aménagement des forêts

Méthodes d'organisation systémique, modélisation, fiabilité, optimisation, management et contrôle structural-fonctionnelle aux écosystèmes forestiers.

Sommaire

1. Notions et principes généraux 30
1.1. Eléments introductifs 30
1.1.1. A ce qui se rapporte le terme l'aménagement des forêts 30
1.1.2. Naissance de l'aménagement des forêts comme domaine distinct de la practique sylvicole et comme science 31
1.1.3. Charges pratiques de l'aménagement des forêts. Conceptions dominantes autrefois 32
1.1.4. L'aménagement des forêts en conception systémique. Définition de la discipline 35
1.1.4.1. La théorie générale des systèmes et ses implications méthodologiques dans l'organisation et l'administration structural-fonctionnelle des forêts 37
1.1.4.1.1. Théorie générale des systèmes: conceptions, implications méthodologiques en aménagement 37
1.1.4.1.2. L'organisation et l'administration structurale-fonctionnelle des forêts en orientation systémique 39
1.1.5. Le spécfique de l'organisation et l'administration des forêts par aménagement 50
1.1.6. L'aménagement comme systéme cybernétique 52
1.1.7. Probléme de la méthode dans l'aménagement des forêts 53
1.1.8. La liaison entre l'aménagement, d'une part, et la culture des forêts et la planification économique, d'autre part 55
1.1.9. L'aménagement en Roumanie 58
1.2. Le rôle de l'aménagement dans le cadre des exploitations forestières 61
1.2.1. L'exploitahon forestiére et l'aménagement 61
1.3. Objectifs social-écologiques et économiques, fonctions, buts d'exploitation; le rôle de l'aménagement des forêts dans leur détermination 64
1.3.1. Buts et fonctions 64
1.3.2. Détermination des fonctions des forêts 66
1.3.2.1. Comment peut-on assurer la détermination correcte des fonctions 66
1.3.2.2. Le système fonctionnel des forêts dans la conception de l'administration sylvique roumain 69
1.3.2.3. Orientation de l'aménagiste en ce qui regarde l'établissement des fonctions de production des forêts 77
1.4. Principes d'aménagement. Leur sens et importance 78
1.4.1. Principe de la continuité 78
1.4.1.1. Principe de la continuité dans la conception des sylviculteurs du début du XIX-éme siécle 79
1.4.1.2. Principe de la continuité dans les conditions de la domination des conceptions économiques capitalistes 81

BOKU UNIVERSITY LIBRARY

1.4.1.3. Principe de la continuité dans l'exploitation sylvicole réelle 84
1.4.1.4. Le nouveau sens de la continuité dans les conditions de l'aménagement des forêts comme système 85
1.4.2. Le principe de la productivité ou de l'efficacité fonctionnelle 87
1.4.3. Le principe de la valorisation optimale des resources de la forêt 90
1.4.4. Le principe esthétique 91
1.4.5. Le principe de la fiabilité, l'interaction, l'intégration et la connexion inverse 93
2. Principes, milieux et modalités de l'organisation territoriale des forêts 93
2.1.1. Aspects généraux 96
2.1.2. Systèmes d'aménagement d'autrefois, selon l'objet d'aménanager 98
2.2. Organisation territoriale des forêts en Roumanie 98
2.2.1. Organisation territoriale des forêts sur des grandes surfaces forestières (MUF). 99
2.2.2. Organisation territoriale des foréts dans le cadre d'un système d'aménagement sur des cantonnements forestieres 101
2.2.2.1. Organisation territoriale des forêts d'un cantonnement forestier sur les unités de production (UP) 102
2.2.2.2. Organisation territoriale des forêts d'un cantonnement forestier sur des séries d'aménagement 104
2.2.2.3. Organisation territoriale des forêts d'un cantonnement forestier sur des unités de production et séries d'aménagement 105
2.3. Implication de 1'aménagement des forêts dans la dotation des forêts avec des routes 106
2.4. Division des forêts en parcelles et de celle-ci en sous-parcelles 106
2.4.1. Système de parcelles et des lignes parcelles 110
2.4.2. Sous-parcelle 113
2.4.3. La surface auxiliaire 114
2.4.4. Détails pratiques regardant la projection et l'application du parcellement, avec regard spécial pour l'aménagement roumain 118
3. Critères de base dans l'organisation et dans l'aménagement structural-fonctionnel des peuplements 118
3.1. Le peuplement comme objet indépendent d'organisation et aménagement structural-fonctionnel 123
3.2. La station comme élément de base dans l'organisation et l'aménagement structural-fonctionnel des peuplements 123
3.2.1. Le sens et les caractères fondamentaux de la station 123
3.2.2. Potentiel productif, qualité de la station et productivité des peuplements 124
3.2.3. Tableaux de production. Leur utilité 125
3.3. Le rôle des espèces ligneuses et des arbres individuels dans l'organisation et l'aménagement structural-fonctionnel des peuplements 130
3.3.1. Le problème du choix des espèces 130
3.3.2. Critères de base regardant le choix des espèces 131
3.3.2.1. L'importance économique des produits 131
3.3.2.2. La productivité de l'espèce 132
3.3.2.3. Le tempèrament et les qualités de l'espèce 133

3.3.2.4. Longevité de l'espèce 135
3.3.2.5. Forme des arbres 135
3.3.3. Caractérisation des peuplements comme ensembles des arbres 137
3.3.3.1. Notions générales 137
3.3.3.2. Caractérisation des peuplements selon la nature des arbres composants et leur mode de groupement 139
3.3.3.3. Caractérisation des peuplements du point de vue de la combinaison des arbres de différentes dimensions 141
3.3.3.4. Caractérisation des arbres selon la consistance 146
3.3.3.5. Caractérisation des peuplements du point de vue de la qualité des arbres composants 149
3.3.4. Développement et production des peuplements comme effet de la croissance et l'élimination naturelle 152
3.3.5. La croissance et la production des peuplements comme effet de la coissance en volume des arbres composants 160
3.4. L'efficacité de la structure des peuplements concernant l'exercise de leur fonction de productivité, de protection et esthético-sanitaire 162
3.4.1. Le rapport entre la structure des peuplements d'une part, et la production et leur produdivité, d'autre part 162
3.4.1.1. L'importance du problème 162
3.4.1.2. Production et productivité des peuplements en futaie régulière 162
3.4.1.2.1. Des peuplements purs 162
3.4.1.2.2. Des peuplements équiennes mélangés 165
3.4.1.2.3. Influence des modifications structurales produites par les éclaircies sur la production et la productivité 171
3.4.1.2.3.1. Determination de l'influence sylviculturelle sur la structure et la productivité des peuplements 174
3.4.1.3. La production des peuplements jardinés 176
3.4.1.3.1. L'influence de la structure et de la dimension du fonds de production sur les croissances et la production des peuplements 180
3.4.1.4. La production et la productivité des peuplements du taillis 182
3.4.1.4.1. Le taillis simple 182
3.4.1.4.2. Le taillis composé 184
3.4.2. Le rapport entre la structure des peuplements et leur effet sur l'evironment 184
3.4.2.1. La structure des peuplements et le climat 184
3.4.2.2. La structure des peuplements et leur effet de protection 190
3.4.3. La structure des peuplements et leur effet sanitaire et esthétique 192
3.5. La structure des peuplements et leur resistance à l'action des agents perturbateurs extemes 194
3.5.1. Facteurs nuisibles externes 194
3.5.2. Conditions structurales qui empêchent l'action nuisible du soleil et de la séchèresse 194
3.5.3. Structure des peuplements et leur résistance à l'action nuisible des vents, de l'orage et de la neige 195

3.5.3.1. Classification des vents selon leur effet sur les peuplements 195
3.5.3.2. Circonstances qui déterminent le caractère dangereux des vents puissants et des orages 195
3.5.3.3. Structure des peuplements et l'action nuisible du vent, des tempêts et de la neige 197
3.5.4. Les effets négatives de la pollution et la structure des peuplements 200
3.6. Exploitabilité 201
3.6.1. Précisions introductives 201
3.6.2. Détermination de la notion de l'exploitabilité. L'importance pratique 205
3.6.3. Détermination de l'âge de l'exploitabilité des peuplements réguliers 210
3.6.3.1. Détermination de l'âge de l'exploitabilité des peuplements de protection 210
3.6.3.2. Détermination de l'âge de l'exploitabilité (absolue) par rapport à la production totale des bois 211
3.6.3.2.1. À l'aide des tableaux de produdion 211
3.6.3.2.2. Selon la méthode Pressler 214
3.6.3.3. Détermination de l'âge de l'exploitabilité (technique) par rapport à un certain assortiment 215
3.6.3.3.1. Le procédé des tableaux de classement combinés aux ceux de production
3.6.3.3.2. Le procédé I.Popescu-Zeletin et Radu Dissescu 215
3.6.3.4. Détermination de l'âge de l'exploitabilité par rapport à la production de revenus 218
4. Principes, conditions et moyens d'organisation et d'administration structurale-fonctionnelle d'une unité d'administrations comme ensemble unitaire (systhéme) des peuplements 220
4.1. Principes, moyens et mesures organisatoriques pour assurer la stabilité du fonds de production sous l'action des facteurs perturbateurs de l'environment 220
4.1.1. Rapports réciproques entre les peuplements de la forêt; la protection par le recouvrement 220
4.1.2. Surface de coupe et structure de la forêt 220
4.1.3. Conditions organisatorique qui contribuent à l'agrandissement de la capacité de résistance des peuplements de la forêt 223
4.1.4. Conditions structurales propres à l'assurance de la protection des peuplements par recouvrement 225
4.1.4.1. Emplacement des peuplements 225
4.1.4.2. Succesion des âges 226
4.1.4.3. Systèmes de protection par recouvrement 227
4.1.5. Le groupe de protection 228
4.1.5.1. Amélioration de l'emplacement anormal dans le cadre des groupes de protection 231
4.1.5.1.1. Coupes d'isolement 232
4.1.5.1.2. Coupes de recouvrement 233
4.2. Le fonds de production normal (capital-bois) 234
4.2.1. Aspects et probèmes généraux 234
4.2.1.1. Le fonds de production normal oomme objectif de l'aménagement des forêts 234

4.2.1.2. Critères d'analyse et caractérisation du fonds de production 238
4.2.1.3. Caractérisations générales du fonds
de production normal en futaie jardinée 240
4.2.1.3.1. La structure sur classes d'âge
4.2.1.3.2. Méthodes de détermination de la grandeur
du fonds de production (capital-bois) normal 240
4.2.1.3.2.1. Théorie de la forêt normale 240
4.2.1.3.2.2. Méthode des tableaux de productions 245
4.2.1.3.2.3. Méthode de la croissance moyenne à l'exploitabilité 245
4.2.1.3.2.4. Méthode du diamètre moyen des peuplements 246
4.2.1.3.2.5. Méthode de l'hauteur moyenne des peuplements exploitables 248
4.2.1.3.2.6. Le calcul du volume du peuplement sécondaire 250
4.2.1.3.2.7. Grandeur du fonds de production normal
et la répartition du volume sur des classes d'âge 251
4.2.1.3.2.8. Le rapport entre la grandeur du fonds
de production normal et la croissance 252
4.2.1.3.3. Expression du fonds de production sur nombre d'arbres en futaie jardinée,
un moyen effident dans l'organisation structurales-fonctionnelle des forêts 253
4.2.1.4. Considérations concernant le rapport entre la structure
et le degré d'organisation du fonds de production en futaie régulière 256
4.2.1.5. Caractéristiques du fonds de production normal en futaie jardinée 258
4.2.1.5.1. Structure du fonds de production (capital-bois).
Modalités mathématiques d'éxpresion 264
4.2.1.5.2. Détermination des éléments de progression Liocourt pour un cas donné 267
4.2.1.5.3. Détermination de la fonction exponentielle pour des cas concrets 267
4.2.1.5.4. La grandeur du fonds de production (capital-bois) normal 276
4.2.1.5.5. Distributions-types 281
4.2.1.5.6. Détermination de la distribution normale
pour un diamètre maximum donné 282
4.2.1.5.7. Application des éléments de la théorie d'information
et la théorie de fiabilité des systèmes pour établir les modèles de structure optimale ... 285
4.2.2. Modélisation de la structure du fonds de production (capital-bois)
normal pour un unité d'aménagement comme système de peuplements
et moyens d'aménagement d'assurer sa réalisation 288
4.2.2.1. Cadre général du problème 297
4.2.2.2. Cycle 297
4.2.2.3. Période 298
4.2.2.4. Possibilité 304
4.2.2.5. Fonds de réserve 308
5. Méthodes d'aménagement 311
5.1. Vue générale 314
5.2. Méthodes basées sur la distribution 314
5.2.1. Méthode du coupon 318
5.2.2. Méthodes basées sur les affectations 318
5.2.2.1. Méthode des affectations sur volume 320
5.2.2.2. Méthode des affectations sur surface 320

5.2.2.3. Méthode des affectations permanentes 326
5.2.2.4. Appréciations générales selon la méthode
Cotta et la méthode affectations permanentes 329
5.2.2.5. Méthode des l'affectations revocables 330
5.2.2.6. Méthode de l'affectation unique 331
5.2.2.7. Méthode des affectations mixtes 332
5.3. Méthodes basées sur la normalisation du fonds
de production (capital-bois) 332
5.3.1. Méthodes de normalisation du fonds de production
par la normalisation de sa structure 334
5.3.1.1. Méthode des classes d'âge 334
5.3.1.2. Méthode de la croissance indicateure 334
5.3.1.2.1. Consolidation théoretique de la méthode 337
5.3.1.2.2. Détermination du facteur modificateur met
des modalités practiques d'établir la possibilité 337
5.3.2.1. La méthode des chambres 340
5.3.2.2. Méthode rationnelle 349
5.3.2.3. Méthode Masson-Mantel 352
5.3.2.4. Méthodes de normalisation du fonds de production (capital-bois)
par la normalisation de sa grandeur par classes d'âge et de diamétres 354
5.3.2.4.1. Méthode Melard 356
5.3.3. Méthodes de normalisations de la grandeur et la structure
du fonds de production en fonction de sa croissance 356
5.3.3.1. Méthode du controle 359
6. Elaboration du projet d'aménagement 359
6.1. L'information dans l'aménagement des foréts 367
6.1.1. La nature des informations et le champ d'information 367
6.1.2. Le matériel cartographique utilisé dans l'aménagement des forêts.
Conditions techniques. Mode d'utilisations 367
6.1.3. Catégories d'utilisation des terrains du fonds forestier 369
6.1.4. Description parcellaire 374
6.1.4.1. Mesures préparatoires 375
6.1.4.2. Considérations de principe 375
6.1.4.3. Délimitation des peuplements et la formation des sous-parcelles 376
6.1.4.4. L'étude et la description de la station 376
6.1.4.5. Description des peuplements 378
6.1.4.6. Inventaire des peuplements 382
6.1.4.6.1. Modéles et techniques statistico-mathématiques
d'échantionage utilisés dans l'aménagement des forêts 390
6.1.4.7. Formulaires de description parcellaire 405
6.1.4.8. Traitement automatique des données en terrain 406
6.1.4.9. Synthésse des descriptions du parcellement - description
générale de la forêt sur des unites d'aménagement 409
6.1.4.9.1. Importance de la description des conditions naturelles d'ensemble 409
6.1.4.9.2. Description de la station 410
6.1.4.9.3. Description de la végétation 411

BCU CLUJ / UNIVERSITY LIBRARY

6.1.5. Information obtenues du contrôle de l'organisation
et l'aménagement structural-fonctionnel de la forêt 413
6.2. Définition de l'état "normal" de la forêt 413
6.2.1. Etablissement de la fonction (fonctions) de la forêt 413
6.2.2. Définition de l'état normal des peuplements 416
6.2.2.1. Quels sont les buts d'aménagement. La néessité de leur établissement 416
6.2.2.2. Fixation du régime 417
6.2.2.3. Détermination de la composition-but 419
6.2.2.3.1. Etablissement de la composition-but
à l'aide de la modelisation mathématique 423
6.2.2.4. Etablissement du diamètre moyen des peuplements
où de leur âge à l'exploitabilite en futaie régulière, respectivement
du diamètre maximum des arbres exploitables en futaie jardinée 425
6.2.2.5. Le choix du type et de la forme de structure des peuplements,
respectivement du traitement 428
6.2.2.6. Fixation du cycle 433
6.2.2.7. Etablissement des conditions organisatoriques et d'aménagement,
regardant l'assurance de l'établisement du capital-bois 436
6.3. Planification des travaux d'aménagement
du procés de normalisation de la forêt 437
6.3.0: Le contenu de la planification 437
6.3.1. Planfication des récoltes de bois dans le cas de la futaie régulière 438
6.3.1.1. Etablissement de la possibilité 438
6.3.1.1.1. Probléme de la possibilité dans l'aménagement roumain 438
6.3.1.1.2. Etablissement de la possibilité selon
la méhode d'aménagement des classes d'âge 440
6.3.1.1.4. Etablissement de la possibilté sur la surface
par le procédé des approximations successives 459
6.3.1.1.5. Détermination de la possibilité en fonction
de la croissance et la grandeur du capital-bois 462
6.3.1.1.5.1. Le calcul de l'accroissement moyen en
volume à l'exploitabilité de la production totale 464
6.3.1.1.6. Le calcul de la possibilité sur espéces et classes.de production 466
6.3.1.1.7. Détermination de la possibilité sur nombre
d'arbres en fonction de l'accroissement et la structure du capital-bois 467
6.3.1.1.8. Détermination du capital-bois total selon la formule fondamentale
de la théorie du réglage et auto-réglage dé systèmes cybernétiques 467
6.3.1.1.9. Etablissement de la possibilité par la programmation
mathematique et l'utitisation des modèles de simulation avec le calculateur 470
6.3.1.2. Plan de récolte 472
6.3.2. Planification des récoltes de bois dans le cas de la futaie jardinée 478
6.3.2.1. Le choix de la méthode d'aménagement 478
6.3.2.2 Etablissement de la possibilité 479
6.3.2.2.1. Détermination du capital-bois normal 480
6.3.2.2.2. Détermination du capital-bois réel 482
6.3.2.2.3. Détermination de l'accroissement en volume 483

6.3.2.2.4. Etablissement de la possibilité et ratation 484
6.3.2.3. Détermination de la possibilité par le procédé des approximations successives 487
6.3.2.5. Détermination de la possibilité dans le cas de la transformation des peuplements équiennes en peuplemente inéquiennes 495
6.3.2.6. Fiche parcellaire 495
6.3.2.7. Plan de récolte 495
6.3.3. Planification des récoltes dans le cas du tailles simple 496
6.3.3.1. Méthode du coupon 496
6.3.3.2. Etablissment de la possibilité et le plan de récolte 497
6.3.4. Planification des récoltes dans les tailles en conversion 501
6.3.4.1. Méthode de conversion 501
6.3.4.2. Etablissement de la possibilité et les plans de récolte pour la conversion directe par la restriction graduelle des coupes de tailles 505
6.3.5. Planification des récoltes dans le cas de la futaie quasi-jardinée 509
6.3.6. Planification des récoltes dans le cas des unités d'aménagement famées de cultures des peupliers et des saulé sélectionnées 510
6.3.7. Planification des travaux au caractére culturel 511
6.3.7.1. Le plan des opérations culturelles 511
6.3.7.2. Le plan des travaux de boissement et régéneration 517
6.3.8. Des plans complémentaires 521
6.3.8.1. Le plan des routes 521
6.3.8.2. Planification de la rècolte des produits accessoires 523
6.3.9. Dispositions finales 524
6.3.10. Des nouvelles exigences regardant la planification d'aménagement 525
6.4. L'achévement et l'entrée en vigueur du projet d'aménagément 527
6.4.1. Mise au point des projets d'aménagement sur des séries d'aménagement 527
6.4.2. Composition et contenu du projet d'aménénagement dans le cantonnement forestier, avec des réferences spéciales à l'aménagement roumain 529
6.4.2.1. Le contenu de l'étude générals 529
6.4.2.2. L'approbation et l'entrée en vigueur des projets d'aménagement 532
7. Application, le controle et la revision des projets 533
7.1. Le caractére itératif de la projection dans l'aménagement des forêts 533
7.2. Le maintien à jour des cartes et des registres regardant l'état des frontiéres et l'organisations territoriale 534
7.3. L'assurance du développement normal de l'application du projet d'aménagement. 534
7.3.1. Evidence de l'aménagement 536
7.3.2. Correction en route des charges de plan 538
7.3.2.1. Revision intermediaire 538
7.4. Controle du système d'organisation et d'aménagement structurale-fonctionnel de la forêt 539
7.5. Revision de l'aménagement et elaboration du nouveau projet 543
8. Conditions concernant l'aménagement des forêt 549
8.1. Les forêts d'intérét social 549

8.1.1. Les fonctions des forêts d'intérêt social 549
8.1.2. Les critéres d'établissement et délimitation des forêts
d'intérêt social - la notion de zone vert 549
8.1.3. Types de forêts d'intérêt social et leur régimes 552
8.1.4. Constitution des unites de zones et la nécessitée des dispositions
officielles pour l'établissement des forêts d'intérêt social 554
8.2. L'importance sanitaire et esthétique des forêts 555
8.2.1. L'importance hygiénique-sanitaire des forêts
et les charges de l'aménagement 555
8.2.2. Le rôle du facteur esthétique dans les forêts d'intérêt social 559
8.3. Conditions, moyens et principes de réalisation de la beauté
dans les paysages forestiers 560
8.3.1. La beauté et la forêt 560
8.3.2. Conditions d'ordre psychologique de la beauté et la forét 561
8.3.3. Éléments esthetique et moyens d'expression 563
8.3.3.1. Lumiére et couleur 563
8.3.3.2. Importance esthétique de la forme des travaux
et des phénoménes - les arbres comme moyen d'expression 566
8.3.4. Rôle de l'espèce dans les paysages forestières. Perspectives, panorama 569
8.4. Probémes sociaux regardant l'organisation des forêts d'intérêt social 576
8.4.1. Problémes et conditions d'organisation territoriale 576
8.4.1 .1 . Zonage de la foret 576
8.4.1.2. Conditions spéciales pour le tracement des routes
et des sentieres et la projection du parcellaire 580
8.4.1.3. Les sentiers 581
8.4.2. Des buts d'aménagement 582
8.4.2.1. La motivation de l'application des critères
esthétiques au fixement des buts d'aménagement 582
8.4.2.2. Composition des peuplements 583
8.4.2.3. Structure des peuplements et leur valeur esthétique 586
8.4.2.4. Fonctions sociales et buts d'éménagement 587
9. Organisation de travaux d'aménagement et leur développement en Roumanie 592
9.1. Les organes d'aménagement et leur rôle 592
9.2. Développement des travaux d'aménagement 595

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

1. NOŢIUNI ŞI PRINCIPII GENERALE

1.1 ELEMENTE INTRODUCTIVE

1.1.1. LA CE SE REFERĂ TERMENUL AMENAJAREA PĂDURILOR

Amenajarea pădurilor prin conţinutul său, reprezintă ramura ştiinţelor silvice al cărei obiect îl constituie *practica amenajării pădurilor* – un domeniu distinct al praxiologiei forestiere.

Termenul *amenajarea pădurilor* exprimă, evident, o acţiune, după cum, de altfel, acelaşi înţeles îl are şi termenul *amenajament*. A amenaja înseamnă, în general, a face să corespundă unui scop. *Amenajarea pădurilor* sau *amenajamentul* are într-adevăr acest sens; reprezintă un ansamblu de preocupări şi măsuri menite să asigure aducerea şi păstrarea pădurilor în starea cea mai corespunzătoare funcţiilor economice şi sociale ori ecologice pe care sunt chemate să le îndeplinească.

În limba franceză, din care provine termenul amenajarea pădurilor, a amenaja (de la *ménage*, gospodărie) mai înseamnă şi reglementarea exploatării unei păduri în conformitate cu nevoile de lemn ale colectivităţii sociale pe care o deserveşte şi cu caracterul acestora, adică reglementarea tăierilor în aşa fel încât să se asigure recolte anuale şi susţinute de material lemnos *(L. Pardé, 1930)*. Acesta este, de fapt, şi înţelesul atribuit iniţial disciplinei noastre. Francezii numesc această reglementare *aménajament*, termen trecut şi în limba română încă din 1850 sub forma *amenajament* şi menţinut până azi cu înţelesul, atât de activitate de amenajare a pădurilor, cât şi de disciplină ştiinţifică. În 1939 însă, profesorul *Vintilă N. Stinghe (1885-1980)*, publicându-şi cursul sub titlul *Amenajarea pădurilor*, a introdus acest nou termen, menit să-l înlocuiască pe cel de amenajament, din cauza rezonanţei lui străine. Noul termen a dobândit într-adevăr prioritate în limbajul de specialitate, fără însă a-l fi putut elimina pe cel vechi. Acesta s-a păstrat fie ca sinonim, din motive de ordin stilistic, fiind mai simplu, fie cu semnificaţia particulară de *proiect de amenajare*, ori în unele formule cu caracter mai general ca: *amenajamentul românesc*, *amenajamentul actual*, *amenajamentul ca sistem cibernetic* etc.

Aşadar, prin amenajarea pădurilor sau amenajament se înţelege, atât activitatea practică de amenajare – *practica amenajării pădurilor*, cât şi *ştiinţa sau disciplina ştiinţifică* al cărei obiect îl constituie această practică.

BUASVM LIBRARY

1.1.2. NAŞTEREA AMENAJĂRII PĂDURILOR CA DOMENIU DISTINCT AL PRACTICII SILVICE ŞI CA ŞTIINŢĂ

Evoluţia raporturilor dintre societate şi pădure, de-a lungul timpului, apare ca efect al tendinţei permanente a omului spre autonomie. Într-adevăr, omul aflat în perioadra străveche a societăţii umane, ducându-şi viaţa într-o strictă dependenţă de natură şi resursele ei, era integrat în bună parte în marea comunitate de viaţă pe care o constituie pădurea. De la o vreme însă, sub presiunea condiţiilor de trai, omul s-a deprins să practice agricultura şi creşterea vitelor, producându-şi singur o parte din mijloacele de subzistenţă. Era prima manifestare mai de seamă a aspiraţiei lui de autonomie, manifestare prin care a reuşit să-şi asigure condiţii favorabile desprinderii sale treptate de sub stăpânirea pădurii (naturii) şi să-şi hotărască singur soarta. Numai că terenul agricol trebuia „smuls", cel mai adesea, ca şi cel de păşune, de la pădure, şi în acest scop omul a pornit o luptă aprigă împotriva pădurii, lichidând-o prin foc şi defrişare, pretutindeni unde îi stătea în cale. Distrugerea pădurilor însemna atunci un act de cultură, asigurând societăţii noi condiţii de progres.

Se pare însă că, cel puţin în regiunile în care pădurea creşte de la sine, oamenii s-au adaptat atât de mult la un mediu cu păduri, încât o viaţă socială înfloritoare în condiţiile unui peisaj fără păduri a devenit de neconceput. Aşa încât, se poate afirma că evoluţia societăţii sub presiunea mediului ambiant şi a tendinţei permanente a omului de a se adapta, de a se specializa organic în raport cu ambianţa şi de a-şi afirma o relativă autonomie, implică, fără îndoială, existenţa pădurii într-o măsură mai mare sau mai mică.

Aşa se explică de ce, în Europa, pădurea pierzând mereu teren, iar populaţia crescând, au început, încă de prin evul mediu, să apară pe alocuri greutăţi în procurarea lemnului de care era nevoie. Armonia dintre viaţă şi mediu era ameninţată. Faptul acesta a trezit interesul pentru soarta pădurilor şi conştiinţa necesităţii unor măsuri de preîntâmpinare a crizei de lemn. Nevoia de a se face rânduială în păduri, în modul lor de folosinţă, devenise stringentă.

Două au fost problemele principale a căror rezolvare se impunea: asigurarea **producţiei** de lemn şi reglementarea **consumului** de lemn. În raport cu aceste probleme s-au orientat şi preocupările practicii silvice în două direcţii:

– să asigure producţia de lemn şi pe cât posibil să o îmbunătăţească, şi

– să pună de acord consumul anual de lemn cu producţia de lemn efectivă, printr-o reglementare adecvată a tăierilor.

Punerea în practică a acestei idei şi urmărirea consecventă a desfăşurării lucrărilor respective au dat naştere *gospodăririi pădurilor,* iar cele două direcţii de preocupări au determinat, în cadrul acesteia, două domenii distincte ale practicii silvice: *cultura pădurilor* şi *amenajarea pădurilor.*

*

Începuturile gospodăririi pădurilor au fost marcate de o seamă de *măsuri cu caracter restrictiv,* luate de autorităţi, şi prin care se urmărea fie interzicerea, fie

frânarea unor practici vădit distrugătoare, în special a defrişărilor şi a tăierii arborilor la întâmplare, pe alese. Încet-încet, pe măsură ce experienţa se acumula, şi-au făcut loc şi s-au extins, în decurs de câteva secole, o serie de dispoziţii şi *măsuri pozitive,* menite să pună ordine în desfăşurarea lucrărilor silvice, pe de o parte, pentru a se asigura concordanţa între starea pădurilor şi cerinţele de lemn ale societăţii, iar pe de alta, pentru a asigura condiţii proprii regenerării lor. Până la sfârşitul secolului al XVIII-lea se acumulase o experienţă forestieră bogată, care aştepta doar să fie sistematizată, ordonată şi înlănţuită logic într-un ansamblu de cunoştinţe coerent, pentru a deveni o ştiinţă: *ştiinţa silvică.* Meritul de a fi îndeplinit această lucrare îi revine ilustrului silvicultor *Georg Ludwig Hartig.* Acesta, sistematizând şi prelucrând materialul empiric existent şi publicându-şi rezultatele în două lucrări capitale: „Instrucţiuni (manual) de cultura pădurilor pentru silvicultori şi viitori silvicultori – 1791" şi „Instrucţiuni (manual) pentru amenajarea pădurilor – 1795", a întemeiat, la sfârşitul secolului al XVIII-lea, cele două discipline forestiere de bază: *cultura pădurilor* şi *amenajarea pădurilor* sau *amenajamentul,* care de atunci încoace s-au dezvoltat independent.

1.1.3. SARCINILE PRACTICE ALE AMENAJĂRII PĂDURILOR. CONCEPŢII DOMINANTE ÎN TRECUT

a) În 1795, când *G. L. Hartig* publica „Instrucţiuni (manual) pentru amenajarea pădurilor", sarcina practică a amenajării era bine conturată: ea consta în reglementarea *exploatării* pădurilor în vederea asigurrii satisfacerii neîntrerupte a cerinţelor de lemn ale celor cărora le aparţineau. *G. Huffel* preciza în 1907 că, în Franţa, autorii de la sfârşitul secolului al XVIII-lea „foloseau cuvântul amenajament cu sensul lui actual", înţelegând prin el împărţirea pădurilor în *serii* precum şi a seriilor în parchete, precum şi reglementarea mersului şi succesiunii tăierilor (*Plinquet,* 1789). Această reglementare însă, nu reprezenta atunci decât o măsură menită să facă faţă crizei de lemn existente sau care s-ar fi putut ivi şi consta, în esenţă, în stabilirea *posibilităţii,* adică a volumului de material lemnos socotit că s-ar putea extrage anual şi permanent din pădurea respectivă. *Posibilitatea* se stabilea fie direct, în metri cubi, fie indirect, prin împărţirea pădurii în *parchete anuale* şi repartizarea lor pe ani sau pe perioade, pe parcursul unui *ciclu* (inf., 4.2.2.2.).

Acest mod de a înţelege reglementarea tăierilor în vederea asigurării continuităţii recoltelor de lemn avea la bază o concepţie specifică despre natura pădurii şi rolul ei economic. Considerată atunci exclusiv prin prisma nevoilor de lemn, pădurea conta ca o rezervă naturală de material lemnos, rezervă care, datorită proprietăţii pădurii de a se regenera şi reface singură după exploatare, ar putea servi fără încetare la acoperirea nevoilor de lemn ale societăţii, dacă ritmul tăierilor n-ar depăşi ritmul refacerii ei. De aici concluzia că dacă se stabileşte corect posibilitatea, continuitatea aprovizionării cu lemn este asigurată. Găsim

exprimată clar această concepţie într-o definiţie formulată de *Hennert* la sfârşitul secolului al XVIII-lea: *„Prin amenajarea unei păduri* - scria el - *se înţelege determinarea volumului de material lemnos actual şi de viitor, pe număr de arbori, pe vârste, pe specii şi calităţi de pe toată suprafaţa destinată producţiei de lemn din pădurea respectivă, astfel încât pe această bază să se poată stabili corect şi sigur mărimea recoltelor de lemn anuale şi permanente'".*

b) Secolul al XIX-lea n-a adus schimbări importante în interpretarea rolului economic al pădurii. Aceasta continuă să fie privită exclusiv ca resursă de lemn. Dar gândirea amenajistică a evoluat. Cunoaşterea tot mai profundă a naturii pădurii, a ciberneticii ei şi a rolului mediului în existenţa acesteia a lărgit sensul conceptului de amenajare. Încă din 1820, *H.Cotta,* alt silvicultor ilustru din prima jumătate a secolului trecut, îşi exprima convingerea că *amenajarea* corespunzătoare a unei păduri, adică rânduirea cu socoteală a exploatărilor în cadrul acesteia este, de regulă, mai importantă pentru continuitate decât determinarea posibilităţii ei. Experienţa dovedise că vântul şi alte fenomene naturale ori sociale cu caracter întâmplător pot face adesea inoperantă posibilitatea calculată, dacă nu se iau măsuri pentru preîntâmpinarea efectelor lor dăunătoare. Concluzia s-a impus de la sine. În fond, privirea a început să fie aţintită nu numai asupra stării de moment a pădurii, ci şi asupra stării ce avea să rezulte. Astfel, criteriile de ordine s-au înmulţit, luându-se în considerare, pe lângă vârstă, şi nevoia protecţiei împotriva vânturilor şi a altor fenomene dăunătoare. Ca urmare, s-a inclus printre sarcinile practice ale amenajării pădurilor, pe lângă reglementarea tăierilor din punct de vedere cantitativ, care constituie ceea ce s-a numit *orânduire în timp,* şi reglementarea aşezării (succesiunii) în spaţiu atât a tăierilor, cât şi a intervenţiilor de ordin silvicultural, adică *orânduirea în spaţiu,* în scopul asigurării stabilităţii arboretelor. În aceste condiţii, *Fr. Judeich* considera, în 1871, că *„sarcina amenajării (pădurilor) este de a orândui în timp şi spaţiu întreaga activitate de producţie din pădure astfel încât scopul gospodăriei silvice să fie, pe cât se poate, atins".*

Formula „orânduire în timp şi spaţiu" a exprimat sarcina amenajării pădurilor până către mijlocul secolului XX. În 1928, *Chr. Wagner* încă împărtăşea, fără rezerve, în al său „Tratat teoretic de amenajarea pădurilor" concepţia lui *Judeich* în această privinţă. Totuşi, pe parcurs, conţinutul noţiunii de „orânduire în timp şi spaţiu" a suferit o seamă de adaptări, pe urma experienţei dobândite între timp, precum şi a progresului general al cunoaşterii ştiinţifice. *Cotta* vedea în orânduirea în spaţiu un sistem ordonat de parcele regulate, sprijinite pe linii parcelare judicios orientate în raport cu direcţia principală a vânturilor periculoase, astfel încât să se poată forma şiruri lungi de parcele, iar fiecare dintre acestea să fie exploatată succesiv, în perioade alăturate, prin tăieri rase înaintând în sens contrar acestor vânturi. Astfel conceput, sistemul avea un caracter rigid. Mai târziu însă s-au conceput sisteme de orânduire din ce în ce mai flexibile, urmărindu-se, odată cu stabilitatea arboretelor, şi asigurarea libertăţii de acţiune

necesare culturii pădurilor pentru a-şi desfăşura lucrările după principii şi metode proprii. Fiecare formă de orânduire în spaţiu orienta pădurea spre o structură proprie, caracterizată fie prin gruparea sau distribuirea arboretelor pe *afectaţii,* fie prin repartizarea acestora pe clase de vârstă în suprafeţe egale.

c) Cartea lui *Gustav Baader* (1942) „Amenajarea pădurilor – conducere şi planificare permanentă a gospodăririi lor", apărută în timpul celui de al doilea război mondial, marchează, fără îndoială, momentul în care gândirea amenajistică face un nou salt în precizarea sarcinilor practice ale activităţii de amenajare. Experienţa şi cunoştinţele ştiinţifice acumulate timp de mai bine de un secol, în care amenajamentul a fost dominat de ideea orânduirii în timp şi spaţiu pe de o parte, şi cerinţele tot mai variate faţă de pădure şi produsele ei decât în trecut, pe de altă parte, au determinat pe *Baader* să aprecieze nu numai că sistemele de orânduire ce se preconizau nu mai corespundeau noilor împrejurări, ci şi că accentul deosebit ce s-a pus pe *ordine* a dus chiar la nesocotirea legilor naturale, biologice care guvernează viaţa cibernetică a pădurii, abătând privirile, decenii de-a rândul, de la adevărata îndatorire a amenajării pădurilor, care după el, nu putea fi decât *conducerea şi planificarea* permanentă a lucrărilor ce se impun pentru aducerea şi menţinerea pădurilor în starea cea mai proprie funcţiunilor lor social-economice. Devenise clar faptul că pădurea nu mai poate fi considerată ca o *rezervă* de lemn din care societatea să-şi poată acoperi nevoile printr-o exploatare planificată, ci trebuie privită ca un mijloc sau instrument prin care omul, transformând-o după nevoi, în limitele îngăduite de natură, putea asigura fie lemnul necesar societăţii, fie condiţii proprii protejării altor interese economice ori sociale. În acest scop, amenajarea este chemată să stabilească structurile cele mai potrivite pentru diferitele funcţiuni atribuite pădurii şi să conducă, prin planificare, procesul realizării lor. Acesta era, de fapt, sensul în care schimbările profunde petrecute după cel de-al doilea război mondial în cerinţele societăţii faţă de pădure orientau gândirea amenajistică. Solicitarea pădurilor pentru îndeplinirea unor funcţii de protecţie ori sociale, în detrimentul producţiei de lemn, devenea tot mai insistentă. O mărturie limpede a acestui fapt o constituie însăşi evoluţia amenajamentului românesc în ultimele decenii.

Aşadar, de unde înainte de cel de al doilea război mondial amenajării pădurilor îi revenea, în esenţă, sarcina de a stabili condiţii menite să prevină epuizarea sau distrugerea „rezervei" de lemn, în noua concepţie îi revine obligaţia de a acţiona direct asupra procesului de producţie, fixându-i ţeluri, conducându-l deci pe linia obiectivelor social-economice, şi reglementând modul de realizare a acestora.

Sintetizând aceste tendinţe şi preocupări, profesorul *Nicolae Rucăreanu* (1906-1986) aprecia, în 1962, că rolul amenajării pădurilor constă în organizarea lor pentru funcţiile ce le-au fost atribuite şi, în consecinţă, definea, atunci, disciplina ca fiind *„ştiinţa organizării pădurilor in conformitate cu sarcinile gospodăriei silvice".*

1.1.4. AMENAJAREA PĂDURILOR ÎN CONCEPȚIE SISTEMICĂ. DEFINIȚIA DISCIPLINEI

În ultimele trei decenii gândirea amenajistică a fost puternic influențată de ideile promovate de o seamă de discipline științifice moderne ca: cibernetica, teoria sistemelor, teoria informației, teoria fiabilității, știința conducerii etc. Ca urmare, pădurea este privită astăzi ca *ecosistem,* în care se manifestă clar trăsăturile specifice sistemelor biologice complexe, dintre care cele mai importante sunt: *integralitatea, echilibrul dinamic și autoreglarea.*

Ca sistem biologic dinamic, capabil de autoorganizare și autoregenerare, pădurea tinde de la sine, în virtutea finalității sale naturale, spre starea (caracteristică) de echilibru dinamic, prin care își asigură *autoconservarea.* Antrenată însă în procesul social-economic, pădurea – și odată cu ea și arboretele care o compun – nu-și pot îndeplini funcțiile ce le revin în acest proces, fie că se referă la producția de lemn, fie că se referă la anumite servicii de protecție în scopuri economice ori sociale, decât dacă sunt aduse de fiecare dată, din punct de vedere structural, într-o stare adecvată acestor funcții.

Este evident însă că acest lucru nu se poate înfăptui decât prin intervenția omului, integrându-se, adică, el însuși în sistem, ca organ conducător. Se constituie astfel un nou sistem, un *sistem biotehnicoeconomic*, compus din două *subsisteme*: unul condus – pădurea, și altul conducător – administrația silvică. În cadrul acesteia se disting: conducerea superioară, serviciile (structurile) tehnico-operative (ocoalele silvice etc.) și unitățile speciale de amenajare a pădurilor (fig.1.1). Fiecăreia dintre aceste organe ale subsistemului conducător îi revin, pe linia transformării structurale a pădurii, sarcini specifice.

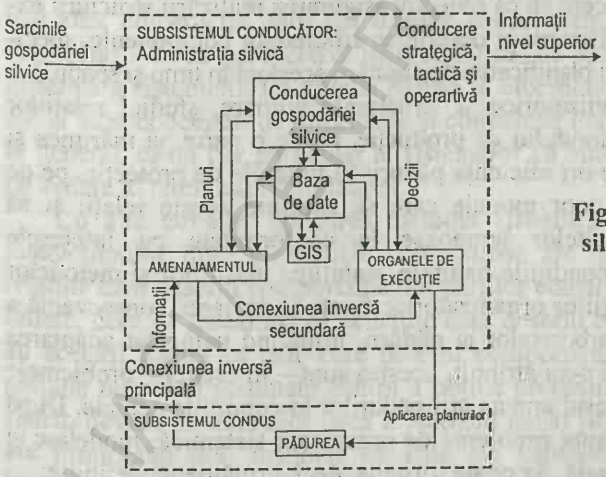


Fig. 1.1 Schema gospodăriei silvice ca sistem cibernetic

Se înțelege că încadrarea pădurilor în procesul economic și social îi revine conducerii gospodăriei silvice. Pentru aceasta însă ea trebuie să cunoască atât posibilitățile pădurilor de a satisface nevoi sociale, resursele lor, cât și modul în

care aceste resurse pot fi utilizate în condiţii economice. Sarcina de a stabili toate acestea şi *de a organiza* apoi pădurile, fixându-le funcţii şi creând, în raport cu ele, unităţi de gospodărire (inf., 2.2.2.), apoi de a conduce pădurile, sub aspect structural-funcţional, spre *starea de maximă eficacitate* în raport cu funcţiile atribuite, îi revine amenajării pădurilor.

Starea de maximă eficacitate se defineşte, desigur, printr-un proiect. Şi în trecut se stabilea prin proiect o anumită stare de atins; numai că în loc de starea de maximă eficacitate era vorba de starea normală, prin care se înţelegea cu totul altceva. Starea normală însemna un obiectiv bine determinat din punct de vedere structural: prin numărul claselor de vârstă şi raportul dintre ele, prin mărimea fondului de producţie etc., pe când starea de maximă eficacitate definită prin proiect nu reprezintă decât o imagine, mai mult sau mai puţin exactă, a stării optime. Aceasta *urmează* să fie atinsă din aproape în aproape printr-un control organizat, prin experimentări şi revizuiri. Mijlocul de conducere a pădurilor şi a arboretelor spre starea optimă în raport cu funcţiile ce li s-au atribuit îl constituie *conexiunea inversă.*

Din aceste precizări rezultă că amenajarea pădurilor cuprinde, în esenţă, două feluri de lucrări: *organizatorice* şi de *conducere.* Cele dintâi au ca obiectiv constituirea pădurilor în sisteme, respectiv formarea unităţilor de gospodărie şi „amenajarea" lor sub aspect structural-funcţional prin crearea condiţiilor necesare pentru asigurarea unei bune orientări în pădure şi pentru desfăşurarea cu succes şi fără riscuri a lucrărilor de cultură silvică, de exploatare, protecţie şi control etc., precum şi *elaborarea modelului structural* al ansamblului (sistemului) de arbori sau arborete, model menit să-i asigure funcţionalitatea şi permanenţa; – iar cele de conducere au ca obiectiv asigurarea realizării structurii exprimate de model, prin identificarea şi descrierea arboretelor componente, specificarea lucrărilor de efectuat şi planificarea desfăşurării acestora în timp şi spaţiu.

Studiul condiţiilor organizatorice şi structurale viitoare, studiul relaţiilor dintre mărimea şi structura fondului de producţie, pe de o parte, şi mărimea şi structura recoltelor lemnoase ori eficienţa pădurii în funcţiile de protecţie, pe de altă parte, apoi elaborarea unor modele care să exprime aceste relaţii şi să permită reglementarea recoltelor lemnoase în conformitate cu interesele economice ori sociale şi cu condiţiile naturale, stabilirea măsurilor şi metodelor practice de realizare a condiţiilor organizatorice fixate şi dirijarea consecventă a procesului de structurare a arboretelor şi pădurii, urmărind neîncetat adaptarea structurii lor la funcţiile ce li s-au atribuit, acestea sunt – în esenţă – problemele care definesc domeniul şi sensul amenajării pădurilor în condiţiile actuale. După caracterul lor, toate acestea sunt probleme de organizare sistemică, modelare şi conducere structural-funcţională. Se poate formula, deci, următoarea definiţie:

Amenajarea pădurilor este ştiinţa organizării, modelării şi conducerii structural-funcţionale a pădurilor, în conformitate cu sarcinile complexe social-ecologice şi economice ale gospodăriei silvice.

1.1.4.1. Teoria generală a sistemelor şi implicaţiile ei metodologice în organizarea, modelarea, fiabilitatea şi conducerea structural-funcţională a pădurilor.

1.1.4.1.1. Teoria generală a sistemelor: concepte, implicaţii metodologice în amenajarea pădurilor.

Teoria generală a sistemelor urmăreşte să dezvăluie proprietăţi, principii şi legităţi caracteristice sistemelor în general, independent de diversitatea lor sau de natura elementelor lor componente, introducând, prin avantajele metodologice oferite de triada *sistem-structură-funcţie,* orientarea sistemică în cercetarea complexităţilor organizate.

Această teorie s-a remarcat prin succesele obţinute mai ales în studierea sistemelor deterministe cu stări cunoscute şi bine structurate, printre care amintim sistemele cibernetice complexe cu autoorganizare, sistemele biologice, conferind conceptelor de *organizare, totalitate, structură, finalitate, ordine,* definiţii exacte cu deschideri spre analiza cantitativă. În plus, ea permite aplicarea unui calcul matematic riguros, care – dacă ne-am referi numai la cibernetică, teoria informaţiei, teoria fiabilităţii şi a siguranţei în funcţionare a sistemelor, teoria deciziei – şi-a dovedit eficienţa în cunoaşterea structurii şi funcţionării celor mai diverse sisteme.

Aşadar, în faţa complexităţilor organizate, caracterizate prin interacţiunea unui număr mare de procese şi elemente, modul de gândire clasic, prin excelenţă analitic, nu mai corespunde, el reclamând, odată cu noua orientare sistemică, şi noi moduri de gândire. Noul adus de teoria generală a sistemelor îl reprezintă, mai ales, construcţia unor noi scheme conceptuale, o nouă strategie cognitivă, implicând o nouă perspectivă metodologică. Se ajunge astfel la ideea că teoria generală a sistemelor nu trebuie redusă la cibernetică, întrucât aceasta din urmă are la bază conceptul de informaţie şi conexiune inversă, şi studiază, nu sistemul în general, ci un caz particular al sistemelor cu autoreglare, *închise* din punctul de vedere al circulaţiei informaţiei.

Cu alte cuvinte, aplicarea metodei sistemice presupune existenţa atât a interacţiunilor între elementele componente ale întregului, cât şi condiţia ca relaţiile care descriu comportamentul părţilor constitutive ale întregului să nu fie liniare, ceea ce înseamnă că ecuaţiile care descriu comportamentul *întregului* n-au aceeaşi formă ca cele care descriu comportamentul *părţilor,* iar procesele parţiale nu pot fi însumate pentru a obţine procesul total. De aici rezultă că un sistem devine de neînţeles dacă îi studiem izolat părţile componente, întrucât el are proprietăţi *noi,* distincte de cele ale componentelor şi *nederivabile* din însumarea lor. Putem explica aceste proprietăţi dacă se cunosc interrelaţiile dintre elementele constitutive ale sistemului, înţeles ca o mulţime de entităţi, între care există cel puţin o relaţie.

Se poate afirma că teoria generală a sistemelor este prin excelenţă un câmp de investigaţie *interdisciplinar,* care nu transferă rezultatele particulare dintr-o disciplină în alta, ci le tratează conjunct, printr-o analiză structural-funcţională, în care – prin apelul la modele abstracte – trăsăturile particulare dispar; consistenţa teoretică a modelului conturat de teoria sistemelor va depinde de modalitatea *specifică* în care se va ajunge la un proces de *mulare* a modelului pe particularităţile sistemelor studiate. Se conturează astfel un nou principiu de acţiune eficientă, *principiul interdisciplinarităţii* abordării proprietăţilor *de sistem,* un principiu deosebit de eficient în organizarea sistemică, modelarea, fiabilitatea şi conducerea structural-funcţională a pădurilor.

Sistemul este un complex de elemente care se află într-o permanentă interacţiune între ele (Bertalanffy, 1956; Botnariuc, 1976) cu precizarea că sistemul se numeşte închis când el nu primeşte şi nu cedează substanţă (se admite doar un posibil schimb de energie), şi sistemul se numeşte *deschis* dacă prin el intră şi iese continuu nu numai energie, ci şi substanţă; sistemul deschis – spre deosebire de cel închis – se caracterizează prin echilibru dinamic şi prin faptul că între anumite limite, stările lui finale nu sunt determinate de caracterul sau modificările stărilor iniţiale, ci de proprietăţile lui structurale. Asocierea termenului de *element* cu *schimbul de substanţă* conduce la ideea că în definirea sistemelor deschise nu s-au avut în vedere sistemele teoretice, conceptuale şi nici sistemele deschise din societate în care nu se poate susţine că se face schimb de substanţe.

Într-o altă accepţiune, *sistemul este înţeles ca o mulţime de obiecte împreună cu relaţiile dintre ele şi cu atributele lor (Hall şi Fagen, 1956).* Pe baza acestei definiţii s-a făcut o clasificare a sistemelor – alta decât cea făcută de Bertalanffy – în *sisteme integrale* şi *sisteme sumative.* Un sistem este *integral* dacă o modificare a unei părţi a sistemului atrage după sine modificarea tuturor celorlalte părţi şi a sistemului în întregime, iar legăturile dintre părţile componente ale obiectului sunt mai puternice decât interacţiunile lui cu mediul şi alcătuiesc o unitate de sine stătătoare, cu însuşiri specifice ale întregului, diferite de cele ale părţilor. Într-un sistem integral toate componentele se află în conexiune şi influenţă reciprocă, astfel încât sistemul se manifestă ca un întreg în raport cu mediul înconjurător. Legătura aceasta între sistem şi părţile lui componente ne apare, aşadar, ca biunivocă, în sensul că nu numai sistemul este determinat cantitativ de către părţile lui componente, ci şi acestea sunt supuse unei acţiuni intense din partea întregului. Se poate spune că un sistem integral reprezintă mai mult decât suma părţilor lui. Preocuparea de a găsi prin ce anume sistemul este mai mare decât suma părţilor lui îi revine teoriei sistemelor. Un sistem este *sumativ* dacă schimbarea unei părţi a sistemului depinde numai de această parte. Dintre cele două tipuri de sisteme doar sistemele integrale prezintă importanţă pentru amenajarea pădurilor deoarece sistemele biologice, în care se încadrează şi biocenozele, constituie cazuri particulare ale sistemelor integrale.

Pentru a lărgi însă sfera categoriei de sistem, mai ales sub aspect calitativ, se consideră că definiţia trebuie să aibă în vedere *toate sistemele posibile*, adică să ţină seama că pe lângă sistemele de obiecte mai există şi sisteme de proprietăţi şi sisteme de relaţii. Se ajunge ca prin sistem să se înţeleagă o *mulţime de entităţi între care există cel puţin o relaţie.* Prin entitate se înţelege orice obiect, proprietate sau relaţie; iar după natura entităţilor pot fi sisteme obiective sau subiective. Faptul că există *cel puţin o relaţie* este evident că nu exclude posibilitatea existenţei unei mulţimi de relaţii. Atât de mult interesează astăzi relaţia, ca bază a conceptului de sistem şi de structură, încât adeseori, datorită ei, se pierd din vedere elementele care o fac posibilă. Existând *cel puţin o relaţie,* există de fapt *o relaţie generatoare de sistem,* condiţie suficientă pentru a asigura integralitatea sistemului.

Structura este o mulţime de entităţi esenţiale între care există o relaţie de ordine. Comparând definiţia sistemului cu definiţia structurii se constată că ele nu se confundă, pentru că sistemul este construit din entităţi (obiecte, proprietăţi, relaţii) oarecare, iar în structură intră numai entităţi esenţiale; şi în sistem era cel puţin o relaţie oarecare, iar în structură trebuie să fie o relaţie de ordine. Pe baza acestei proprietăţi, structura reprezintă tocmai *esenţa ordonată.* Respectiv proprietăţile esenţiale ale obiectului asupra cărora s-a operat o relaţie de ordine.

Aşa cum există diferite ordine de profunzime a esenţelor, în mod corespunzător va exista şi o ierarhie a structurilor, ceea ce înseamnă că structura unui nivel inferior nu poate epuiza structura unui nivel superior, şi invers. Faptul că fiecare nivel de structură are legile sale proprii face ca orice ansamblu structurat să poată constitui numai o parte elementară dintr-un alt complex cu structură mai amplă. Între nivelurile de structură ale unui complex organizat există legături dialectice de trecere de la un nivel la altul, astfel că structura etajului superior este condiţionată de structura elementelor etajului inferior.

Structura, cuprinzând în sine relaţia de ordine, trebuie abordată nu static, ci dinamic, în funcţie de dezvoltarea obiectelor sau fenomenelor pe care le structurează. În această tratare diacronică şi sincronică a structurii, un rol important revine interacţiunii, pe fondul căreia componentele întregului se influenţează reciproc. Întregul nu se confundă cu suma părţilor sale constitutive. El posedă o funcţie proprie, o calitate proprie, generată prin interdependenţa şi determinarea reciprocă a componentelor sale.

1.1.4.1.2. Organizarea, modelarea şi conducerea structural-funcţională a pădurilor în orientare sistemică

În gospodăria silvică, amenajării pădurilor i-a revenit de la început sarcina de a asigura instaurarea în păduri a unui regim de exploatări continuu, respectiv recolte anuale, permanente şi cât mai egale de material lemnos corespunzător, calitativ, cerinţelor societăţii. Se înţelege că un astfel de regim de exploatări ca cel definit mai sus nu putea fi instaurat în păduri decât printr-o repartizare a

materialului lemnos exploatat, în mod egal, pe perioade şi pe ani, după vârsta diferitelor arborete. Oricare ar fi fost însă măsurile de reglementare a tăierilor, ele trebuiau să imprime fondului de producţie o structură cât mai corespunzătoare funcţiilor pădurii, adică să-l aducă într-o stare compatibilă cu un regim continuu de exploatări, în condiţiile menţionate mai înainte. O astfel de stare s-a numit normală, ea constituind, de altfel, nu numai un obiectiv de atins, ci şi singurul criteriu de comparaţie, în raport cu care se putea stabili posibilitatea şi se puteau aprecia măsurile ce urmau a se aplica în vederea normalizării fondului de producţie. De-a lungul timpului, pentru exprimarea stării normale au fost concepute diferite modele (scheme) de structură, fiecare reprezentând, la timpul său, starea cea mai corespunzătoare funcţiei de producţie a pădurii şi fundamentând, implicit, o anumită metodă de amenajare. Deduse astfel pe cale raţională, prin calcule, modelele concepute reprezentau stări menite să rămână neschimbate de-a lungul timpului. Obiectivele de atins exprimate şi ele, prin aceste modele, aveau de asemenea un caracter imuabil.

De mai bine de trei decenii însă a început să-şi facă loc şi să se afirme tot mai eficient şi în amenajarea pădurilor un nou mod de a gândi, în lumina căruia pădurea este privită ca un sistem, în sensul atribuit acestui concept în teoria sistemelor. Mai exact, este vorba de un sistem *integral* cu autoteglare structural-funcţională, pe baza conexiunii inverse, având ca finalitate autoconesravrea. Se reafirmă astfel faptul cunoscut că orice pădure tinde de la sine spre o structură specifică, adică spre o stare proprie, de echilibru dinamic. În plus, din calitatea ei de sistem integral rezultă, în acelaşi timp, că pădurea posedă însuşiri specifice, pe care componentele sale nu le au şi că între structura şi funcţiile pădurii există o strânsă corelaţie. Pentru acest motiv, la o pădure gospodărită în scopuri social-economice ori ecologice structura corespunzătoare finalităţii naturale (autoconservarea) nu constituie un obiectiv de atins. În locul acestuia, gospodăria silvică îşi fixează ea însăşi, ca obiectiv, în fiecare caz, o structură adecvată funcţiei sau funcţiilor economice ori sociale atribuite, atât pădurii în ansamblu, cât şi fiecărui arboret în parte. În acest sens se are în vedere că structura pădurii şi structura arboretelor sunt două lucruri deosebite, reprezentând, fiecare la rândul ei, o esenţă ordonată distinctă, cu grad de profunzime diferit, care face ca un arboret structurat să poată constitui numai o parte componentă din structura mai amplă a unei păduri. În permanenţa pădurii, arboretul este elementul discontinuu, trecător care se „elimină" şi se înnoieşte treptat. Fiecare nivel de structură al pădurii sau al arboretului, are legi proprii, astfel încât structura unui arboret nu poate epuiza structura unei păduri, şi reciproc. Structura pădurii ca întreg este condiţionată de structura arboretelor ca părţi componente ale lui. Prin urmare, în cadrul pădurii ca sistem integral complex, fiecare arboret constituie un subsistem, având funcţii proprii şi contribuind, împreună cu celelalte, la realizarea obiectivelor social-ecologice şi economice ale gospodăriei silvice. Între arboret şi pădure există un raport ca între parte şi întreg: întregul există prin părţi şi părţile prin întreg. Ca

sisteme însă, atât arboretele cât şi pădurea în ansamblul ei, au o finalitate proprie, care, în cadrul gospodăriei silvice, este reprezentată de starea definită de amenajament prin ţelurile de gospodărie. Şi pentru că această stare nu se realizează de la sine, ci numai dacă tăierile sunt efectuate sub conducerea gospodăriei însăşi, se naşte un nou sistem; un sistem complex, format din două subsisteme: unul condus – pădurea, iar altul conducător, constituit din acele componente ale gospodăriei silvice care sunt chemate să pună de acord structura arboretelor şi a pădurii cu funcţiile lor sociale şi economice; este vorba de amenajarea pădurilor, de cultura şi exploatarea pădurilor (structuri de execuţie), precum şi de conducerea gospodăriei silvice însăşi (fig. 1.2).

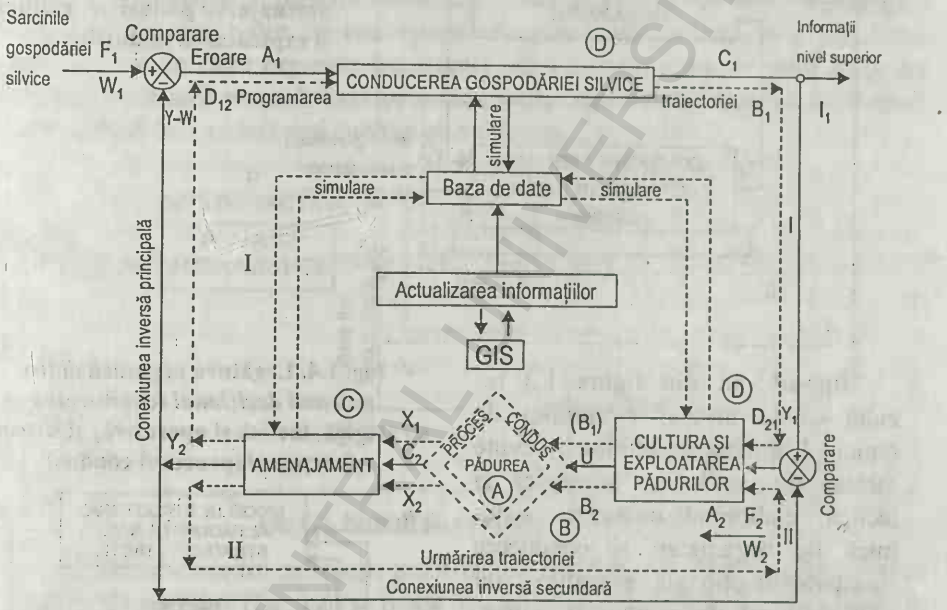


Fig. 1.2. Schema sintetică a unui sistem de conducere adaptiv al gospodăriei silvice ca sistem cibernetic complex cu două circuite de reglare (I – conexiune inversă principală; II – conexiune inversă secundară) în care se delimitează nivelele de conducere strategică, tactică şi operativă

În perspectivă sistemică, aşadar, nu numai pădurea în sine, ci şi rolul amenajării pădurilor apare într-o nouă lumină. Ea presupune pe de o parte constituirea pădurilor în sisteme, iar pe de alta, organizarea, modelarea şi conducerea lor din punct de vedere funcţional, urmărind neîncetat adaptarea structurii lor la funcţiile social-economice care le-au fost atribuite.

Se înţelege că pentru aducerea la îndeplinire a sarcinii sale, amenajarea pădurilor trebuie să-şi elaboreze, ca şi până acum, în fiecare caz, un model structural al pădurii de amenajat. Acesta însă nu mai este considerat imuabil, ci are un caracter perfectibil, urmărindu-se pe cale experimentală, prin încercări

iterative şi prin conexiunea inversă, apropierea lui asimptotică de modelul structural optim, corespunzător stării de maximă eficacitate funcţională.

Factorul activ în procesul de reglare şi adaptare neîncetată a pădurii (sistemului) la funcţiile ei îl constituie interacţiunea dintre amenajarea pădurilor, cultura şi exploatarea pădurilor (fig. 1.3). Interacţiunea, fiind modul de existenţă al acestora în sistem, constituie pentru amenajarea pădurilor unul dintre principiile ei de organizare şi conducere sistemică.

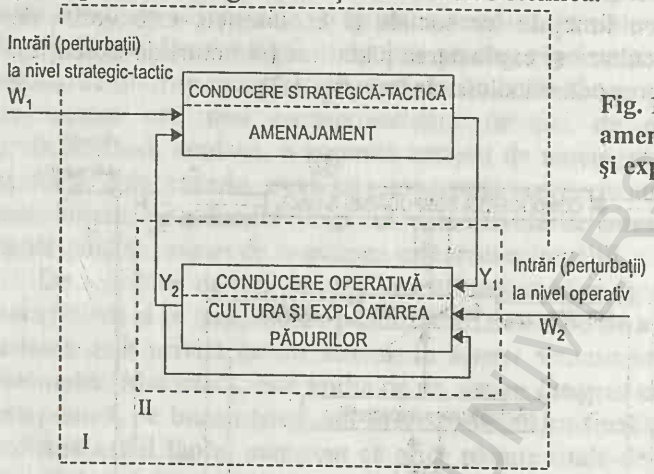
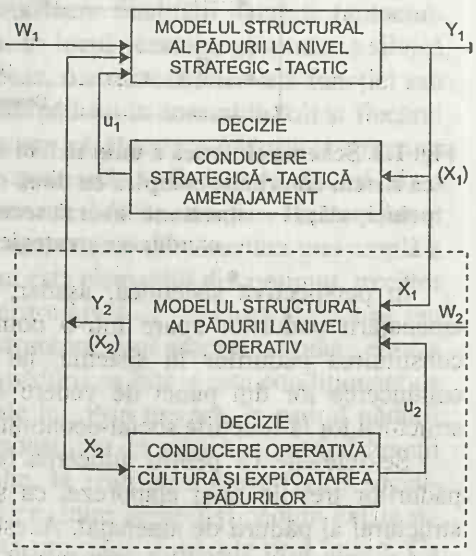


Fig. 1.3. Interacţiunea dintre amenajarea pădurilor, cultura şi exploatarea pădurilor

Într-adevăr, din figura 1.3 rezultă că la nivelul circuitului de reglare I, amenajamentului îi revine sarcina de conducere strategică şi tactică, elaborând concepţia sistemică de organizare şi conducere structural-funcţională a pădurii, iar prin circuitul de reglare II, corespunzător conducerii operative, amenajamentul îşi exercită funcţia de urmărire şi control asupra mo-dului de realizare a obiectivelor stabilite. Dacă însă în schema de conducere cu dublă conexiune in-versă din figura 1.3 se reprezintă şi modelul procesului condus atât la nivel strategic şi tactic, cât şi la nivelul operativ, atunci se obţine modelul relaţiei *„conducere – proces condus"* (fig. 1.4). Acest model asigură legătura organică între *sistemul decizional* (con-

Fig. 1.4. Legătura organică *dintre sistemul decizional* (conducerea strategică, tactică şi operativă) şi *sistemul funcţional* (procesul condus)



ducere strategică, tactică şi operativă) şi *sistemul funcţional* (proces condus).

Prin urmare, amenajarea pădurilor nu mai este privită ca o operaţie, faptul de a reglementa explo-atarea unei păduri, ci ca un proces integrat, contribuind, împreună cu celelalte activităţi gospodăreşti, la realizarea obiectivului lor comun: aducerea pădurii în starea ei de maximă eficacitate.

În ce priveşte activităţile speciale care alcătuiesc subsistemul conducător, se constată că ele funcţionează şi sunt structurate în aşa fel încât fiecare are ceva de condus; procesul decizional nu are loc într-un singur punct, ci în intregul subsistem. După perspectiva, mai depărtată sau mai apropiată, în care se situează obiectivele urmărite, se distinge o conducere strategică, una tactică şi alta operativă. Amenajarea pădurilor este implicată mai ales în conducerea strategică şi tactică şi mai puţin în cea operativă, prin controlul aplicării planurilor amenajistice de către organele (structurile) de execuţie. Cum se arată în figura 1.2, acest control se realizează prin intermediul conexiunii inverse secundare, care poate fi însă redată mai analitic prin schema din figura 1.5.

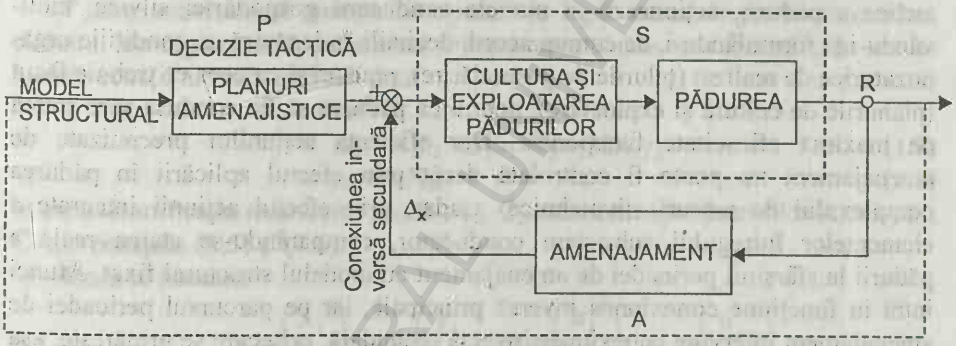


Fig 1.5. Sistem de conducere operativă

Urmărind circuitul cu reacţie pozitivă sau negativă din schema sistemului de conducere operativă (fig. 1.5) se poate deduce că vectorul de ieşire din sistem, în scriere matriceală, va fi:

$$R = (P \pm RA)S \quad (1.1)$$

$$R \pm SAR = SP \quad (1.2)$$

$$(I \pm SA)\,R = SP \quad (1.3)$$

$$R = (I \pm SA)^{-1}\,SP \quad (1.4)$$

Expresia $(I \pm SA)^{-1}S$ se numeşte capacitatea de trecere a sistemului de reglare. Semnul minus (–) corespunde sistemelor cu reacţie pozitivă, iar semnul (+), sistemelor cu reacţie negativă.

Pe baza formulei (1.4) se poate explica în ce constă rolul specific al amenajamentului ca reglator. Dacă acesta n-ar interveni (A = O), atunci capacitatea de trecere ar fi S. Reglatorul ne permite să înmulţim partea din dreapta a formulei $R = S \cdot P$ cu factorul $(I \pm SA)^{-1}$ care caracterizează activitatea regla-

torului (amenajamentului). Acest fapt se constată mai uşor din formula (1.4), din care rezultă direct că primul factor din partea dreaptă a acestei formule, adică $(I \pm SA)^{-1}$, caracterizează acţiunea amenajamentului, iar factorul al doilea S – acţiunea sistemului reglat. Factorul $(I \pm SA)^{-1}$ exprimă funcţionarea conexiunii inverse în sistemul de reglare şi autoreglare. El se numeşte operatorul conexiunii inverse. Înmulţind transmitanţa sau capacitatea de trecere a sistemului reglat (S = R/P) cu operatorul conexiunii inverse se obţine capacitatea de trecere a sitemului de reglare $(I \pm SA)^{-1} S$.

Pentru a elimina efectele negative provocate de influenţele nefavorabile exercitate de diverşi factori perturbatori asupra performanţelor sistemului închis este necesară adaptarea, adică modificarea deciziei, astfel încât funcţionarea sistemului în ansamblul său să asigure realizarea obiectivelor fixate (R).

Prin urmare, organizarea unei păduri în scopuri economice ori sociale se realizează prin contribuţia tuturor factorilor participanţi la gospodărirea ei, dintre care amenajarea pădurilor ca organ special în sfera conducerii strategice şi tactice a pădurii, acţionează în numele conducerii gospodăriei silvice, motivându-i şi formulându-i, de comun acord, deciziile în legătură cu condiţiile organozatorice de realizat (ţelurile de gospodărire), precum şi cu ceea ce trebuie făcut (planurile de cultură şi exploatare), pentru ca pădurea să fie condusă spre starea de maximă eficacitate funcţională. Dar eficienţa acţiunilor preconizate de amenajament nu poate fi controlată decât prin efectul aplicării în pădurea complexului de măsuri silvotehnice, aşadar, prin efectul acţiunii integrate a elementelor întregului subsistem conducător, comparându-se starea reală a pădurii la sfârşitul perioadei de amenajament cu modelul structural fixat. Atunci intră în funcţiune conexiunea inversă principală, iar pe parcursul perioadei de amenajament intervine conexiunea inversă secundară, prin care se urmăreşte, aşa cum s-a arătat mai sus, asigurarea corespondenţei dintre activitatea structurilor de execuţie şi prevederile amenajamentului.

Conexiunea inversă principală, corespunzătoare conducerii strategice şi tactice (circuitul de reglare I), după schema din figura 1.2 se poate exprima prin următorul model liniar de ecuaţii:

$$\dot{x}_1 = A_1x_1 + B_1u_1 + F_1w_1 + D_{12}y_2 \quad (1.5)$$

$$y_1 = C_1x_1 \quad (1.6)$$

în care:

x_1 reprezintă imaginea (starea) pădurii la nivel strategic şi tactic la sfârşitul unei perioade de amenajament;

x_2 – imaginea (starea) pădurii la nivelul conducerii operative;

u_1 – mărimea de comandă a subsistemului, care urmează să fie sintetizată la nivel strategic şi tactic;

u_2 – mărimea de comandă a subsistemului la nivel operativ;

y_2 – ieşirea subsistemului la nivel operativ;

y_1 – ieşirea subsistemului la nivel strategic şi tactic;

w_1 – sarcini (intrări) ale gospodăriei silvice la nivel strategic şi tactic privind concepţia sistemică de organizare şi conducere structural-funcţională a pădurii;

w_2 – intrări (sarcini) la nivel operativ;

A_1 – matricea prelucrărilor asupra variabilelor de stare a pădurii la sfârşitul perioadei de amenajament;

B_1 – matricea selectării informaţiilor de comandă;

F_1 – matricea selectării caracteristicilor stării pădurii asupra cărora se transmite influenţa sarcinilor gospodăriei silvice;

C_1 – matricea selectării informaţiilor de ieşire ale nivelului strategic şi tactic;

D_{12} – matricea datelor ce se transmit de la circuitul de reglare II la circuitul de reglare I;

D_{21} matricea informaţiilor care se transmit de la subsistemul conducerii strategice şi tactice la subsistemul conducerii operative.

Pentru subsistemul conducerii operative, legat intim de procesul condus, circuitul de reglare II (conexiunea inversă secundară) se exprimă prin următoarele ecuaţii ale sistemului liniar:

$$\dot{x}_2 = A_2x_2 + B_2u_2 + F_2w_2 + D_{21}y_1 \tag{1.7}$$

$$y_2 = C_2X_2, \tag{1.8}$$

în care semnificaţia matricelor A_2, B_2, F_2, C_2 este analoagă matricelor A_1, B_1, F_1, C_1 din ecuaţiile (1.5) şi (1.6).

Dacă se notează:

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix},\ y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix};\ u = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix};\ w = \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \end{pmatrix}$$

se obţine:

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_1 & 0 \\ 0 & A_2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} B_1 & 0 \\ 0 & B_2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} F_1 & 0 \\ 0 & F_2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} D_{12} & 0 \\ 0 & D_{21} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} \tag{1.9}$$

şi

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_1 & 0 \\ 0 & C_2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \tag{1.10}$$

iar, scris mai compact

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu + Fw + Dy \\ y = Cx \end{cases} \tag{1.11); (1.12}$$

sau

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

$$\begin{cases} \dot{x} = (A + DC)x + Bu + Fw \\ y = Cx \end{cases} \quad (1.13); (1.14)$$

unde B, C, F, în primă aproximaţie, sunt matrici constante.

În cazul sistemului simplu de reglare, care reprezintă în primă instanţă mecanismul de conducere după principiul anulării erorii, comportarea procesului condus se poate exprima prin ecuaţiile de funcţionare.

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx \end{cases} \quad (1.15); (1.16)$$

Ecuaţia de stare (1.15) scrisă sub formă matriceală, este o ecuaţie diferenţială sau cu diferenţe, care descrie evoluţia variabilelor de stare a sistemului.

Legătura dintre decizie (D), urmărire (u) şi comparare (w–y) se exprimă prin relaţia matriceală u=D(w–y). La introducerea lui „u" explicitat, ecuaţia sistemului devine:

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + BD(w - Cx) \\ y = Cx \end{cases} \quad (1.17); (1.18)$$

Prin urmare:

$$\begin{cases} \dot{x} = (A - BDC)x + BDw \\ y = Cx \end{cases} \quad (1.19); (1.20)$$

Ecuaţiile matriceale (1.19) şi (1. 20) descriu funcţionarea sistemului închis şi ne arată că dacă procesul condus îşi schimbă ceva din structură datorită perturbaţiilor interne sau externe atunci, în cadrul sistemului de conducere adaptiv, decizia (D) trebuie să se schimbe automat.

Cu alte cuvinte, subsistemele decizionale de conducere strategică, tactică (amenajarea pădurilor) şi operativă (cultura şi exploatarea pădurilor) au rolul de a acţiona asupra procesului condus (pădurii) pentru a realiza o ieşire y (o stare a pădurii) cât mai apropiată de prevederile impuse de intrarea w (obiectivele fixate de amenajament).

În ce priveşte caracterul unitar al acţiunii subsistemului conducător, el este asigurat, pe de o parte, de conducerea gospodăriei silvice, care are misiunea de a coordona acţiunile culturale şi de exploatare, coroborându-le şi armonizându-le cu planurile amenajistice, iar pe de alta, de către amenajament, care, în virtutea *principiului interacţiunii*, de care s-a vorbit mai înainte, este chemat să integreze acţiunile respective într-un proces unitar cât mai armonios şi eficient. În acest scop este necesar, pe de o parte, ca în cazurile în care aplicarea măsurilor pres-

crise de amenajamente implică răspunderea celor care le execută, acestea să fie stabilite de comun acord cu factorii de decizie operativă. *Colaborarea interdisciplinară* în organizarea şi conducerea structural-funcţională a pădurilor devine astfel şi ea în amenajament un principiu şi anume, cum s-a arătat, un *principiu de acţiune eficientă.* Pe de altă parte, este necesar ca în amenajamente să se prevadă obligaţia organelor de proiectare de a controla dacă planurile de cultură şi exploatare – mai ales – se aplică la timp şi corect şi de a schimba, la nevoie, prevederile lor pe baza conexiunii inverse în aşa fel încât riscul de a se înregistra efecte negative, pe urma unor abateri, să fie minim, iar obiectivele să fie atinse.

De fiecare dată starea pădurii ca subsistem condus este reflectată în *baza de date.* Aceasta constituie un sistem de organizare şi păstrare a informaţiilor obţinute prin prelucrarea automată a datelor privind descrierea parcelară şi caracteristicile biometrice ale arboretelor. Cum se foloseşte această bază de date rezultă din figura 1.2. În orice caz, ea reflectă în fiecare moment, datorită *actualizării permanente a datelor* prin tehnici şi softuri integrate în sistemul informatic geografic forestier (GIS-F), toate modificările provocate în pădure pe linia apropierii ei necontenite de starea optimă.

Dar conceptul de sistem, nu numai că îşi pune amprenta pe sensul şi rolul amenajării pădurilor, dar se reflectă profund şi în conţinutul unui amenajament. Faptul că pădurea este privită ca sistem integral determină şi schimbarea concepţiei în ce priveşte sensul noţiunii de amenajare şi sarcinile acesteia. *A amenaja înseamnă un proces complex de reglare şi adaptare permanente a pădurii (sistemului) la funcţiile ei.* Se înţelege că procesul de adaptare trebuie să manifeste neîntrerupt tendinţa de a atinge starea cea mai bună a sistemului (pădurii), adică stare de maximă eficacitate în raport cu funcţiile atribuite.

Pornind de la această idee, şi având în vedere că potrivit concepţiei sistemice, arboretele constituie, în cadrul unei păduri, subsisteme ale acesteia, cu însuşiri şi probleme de organizare şi conducere structural-funcţională proprii, se impune, pe linia perfecţionării practicii amenajistice, ca fiecare arboret să constituie şi pentru amenajament obiect independent de preocupări, stabilindu-se pentru fiecare, în raport cu obiectivele social-economice de ansamblu şi cu rolul său în cadrul pădurii respective, ţeluri de gospodărire pe etape succesive până la atingerea ţelului final. Numai pe baza unor astfel de repere se poate asigura o conducere consecventă (strategică şi tactică) a arboretelor şi, prin ele, a pădurii întregi care se comportă în ansamblul ei ca un „*tot format* din elemente solidare, în care fiecare depinde de toate celelalte şi nu poate fi ceea ce este decât *în* şi prin *ele*".

Contribuţia cea mai importantă însă, pe care conceptul de sistem o aduce la îmbunătăţirea proiectării amenajistice constă în faptul că, datorită lui, se produce o schimbare de esenţă, atât în ce priveşte sensul noţiunii de *revizuire a amenajamentelor*, cât şi în ce priveşte *metoda de revizuire.* Se ştie, în această ordine de idei, că revizuirea s-a impus în amenajarea pădurii aproape odată cu

aceasta, pentru considerații variabile de la caz la caz, după metoda de amenajare, dar întotdeauna în sprijinul asigurării continuității recoltelor. În general, prin revizuire se urmărea ajustarea posibilității pentru o nouă perioadă de amenajament (proiectele se întocmeau pentru un ciclu întreg sau, în orice caz, pentru mai multe perioade), în cadrul planului general de exploatare existent, ținându-se seama de schimbările intervenite între timp în structura și mărimea fondului de producție. Faptul că revizuirea era gândită ca o operație care trebuia să se desfășoare în limitele planului general de exploatare existent, reflectă, în realitate, convingerea că, așa cum s-a arătat mai înainte, starea normală, odată stabilită, nu suportă schimbări.

Ca sistem însă, pădurea trebuie condusă neîncetat spre starea de maximă eficiență, în raport cu funcțiile ei sociale și economice. Or, această stare nu poate fi determinată și atinsă decât prin încercări succesive, valorificându-se de fiecare dată la începutul unei perioade cunoștințele noi și rezultatele înregistrate în perioada precedentă. Acesta este sensul revizuirii, prin care se urmărește, printre altele, ajustarea permanentă a structurii fondului de producție pe baza evaluării cantității de material lemnos care trebuie recoltat din pădure în perioada respectivă, în procesul conducerii ei spre starea de maximă eficacitate funcțională.

În acest scop, la sfârșitul fiecărei perioade de amenajament proiectul expirat, care a încorporat în el concepția sistemică de organizare și conducere a pădurii în perioada anterioară, este supus unui control riguros, adică unei analize amănunțite și multilaterale, urmărindu-se pe teren măsura și modul în care a fost aplicat, precum și rezultatele obținute, analiză menită să semnaleze dacă obiectivele (tactice) propuse pentru perioada respectivă au fost atinse, cauzele eventualelor abateri de la prevederile proiectului, apoi dacă nu cumva în noile împrejurări naturale, economice și sociale, se impun unele schimbări privind țelurile de gospodărie îndepărtate (obiectivele strategice), pentru ca în lumina constatărilor făcute să se elaboreze noi măsuri de organizare și conducere structural-funcțională pentru perioada ce urmează, având mereu în vedere obiectivul strategic de a atinge starea cea mai corespunzătoare funcțiunilor economice și sociale ori ecologie ale pădurii.

Obiectivele fixate de amenajament, tactice ori strategice, reprezintă de fapt, expresii ale stării viitoare probabile. Amenajamentul schițează aceste stări, anticipând viitorul, dar nu poate stabili exact când și unde se vor realiza anumite structuri optime, fiindcă nu dispune de întreaga cantitate de informație despre pădure, care să permită descrierea unui algoritm unic pentru elaborarea deciziei optime. Faptul acesta antrenează prin reacție (conexiunea inversă) o seamă de schimbări în starea actuală a pădurii (sistemului). Datorită acestora, ceea ce mai înainte fusese stabilit ca stare viitoare de atins, acum, urmează să se modifice, fiindcă se baza pe caracteristicile unui sistem care, între timp, a evoluat și purta amprenta unor imperfecțiuni metodologice și lipsei unor informații privind mutațiile de ordin științific, tehnic și social. De aici, necesitatea de a reformula și

perfecţiona în raport cu noile condiţii şi informaţii, ceea ce a fost gândit anterior ca stare de viitor. Ciclul de operaţii se repetă, practic, la nesfârşit şi astfel, prin control periodic şi organizat şi prin conexiune inversă starea fondului de producţie se apropie necontenit de starea optimă.

Aşadar, interpretarea cibernetică a pădurii şi a conducerii ei structural-funcţionale ne face să înţelegem că numai printr-un sistem de organizare elastic şi prin control permanent, în înţelesul dat acestei noţiuni mai înainte, renunţându-se la scheme rigide în definirea stării normale, fie că este vorba de pădure, fie că este vorba de arborete, şi pe baza unor informaţii cât mai bogate şi precise dobândite printr-o organizare a procesului de bioproducţie de tip experimental se poate stabili starea cea mai corespunzătoare funcţiilor exercitate de pădure. Se poate spune că trecerea la concepţia sistemică reprezintă în evoluţia gândirii amenajistice un moment semnificativ. Aplicat la pădure, conceptul de sistem modifică în mod substanţial însuşi înţelesul atribuit acesteia ca obiect de amenajare. În consecinţă şi rolul amenajării pădurilor în cadrul gospodăriei silvice este altfel interpretat decât în trecut.

Amenajarea nu mai este privită ca o sarcină independentă în cadrul gospodăriei silvice, ci ca o acţiune care nu-şi poate îndeplini misiunea decât prin integrarea ei împreună cu activitatea de cultură şi exploatare a pădurilor într-un proces unitar, interdisciplinar, pus în slujba obiectivului comun. Interacţiunea dintre părţile componente, fiind specifică sistemelor, face ca amenajamentul să fie chemat să asigure această interacţiune prin urmărirea şi controlul modului de realizare a obiectivelor fixate şi al măsurii în care soluţiile organizatorice adoptate corespund scopurilor gospodăriei silvice în vederea ameliorării permanente a funcţionalităţii pădurii. Arboretele, fiind privite ca subsisteme ale pădurii, implică şi ele din partea amenajamentului preocupări speciale, cu privire la organizarea şi conducerea lor spre structura optimă în raport cu funcţiile social-ecologice şi economice ale pădurii.

În concepţia sistemică, pădurea este în continuă evoluţie spre starea cea mai corespunzătoare din punct de vedere funcţional. Această stare fiind, practic, necunoscută, nu poate fi atinsă cum s-a arătat, decât prin încercări repetate de tip experimental, bazate pe un control organizat şi pe conexiunea inversă. Acestea formează conţinutul nou al acţiunii de revizuire. Modul acesta de a înţelege şi efectua revizuirea constituie una dintre contribuţiile cele mai importante ale gândirii sistemice la perfecţionarea practicii amenajistice (inf., 7.4).

De fapt, conexiunea inversă acţionează pe tot parcursul aplicării unui amenajament. Atributele principale însă ale conducerii strategice şi tactice, de planificare amenajistică pe termen lung şi mediu şi de urmărire şi control privind obiectivele din cadrul acestor planuri se realizează prin intermediul conexiunii inverse principale, iar atributele conducerii operative, de defalcare pe termen scurt a planurilor amenajistice întocmite pe termen mediu, la nivelul conducerii tactice, şi de lansare, urmărire şi control al aplicării acestor planuri de măsuri şi

lucrări la nivelul conducerii operative se realizează atât prin conexiunea inversă principală, cât şi prin cea secundară, urmărindu-se neîncetat aducerea şi păstrarea pădurii în starea ei de maximă eficacitate funcţională.

1.1.5. SPECIFICUL ORGANIZĂRII, MODELĂRII ŞI CONDUCERII STRUCTURAL-FUNCŢIONALE A PĂDURILOR PRIN AMENAJAMENT

Termenul *a organiza* are mai multe sensuri. Interpretarea lui variază în raport cu domeniul la care se referă şi cu aspectul special avut în vedere. Totdeauna însă el implică preocuparea de a face ca un ansamblu de mijloace antrenate într-un proces să funcţioneze ca un organism: *continuu, într-un scop bine determinat, şi cât mai eficient.* A organiza înseamnă, deci, a *îmbina în mod judicios un ansamblu de mijloace, în vederea realizării în condiţii cât mai bune a unui anumit scop.*

Pădurea însă este prin natura ei un sistem organizat, dar nu în scopuri social-economice, ci în vederea *autoconservării.* Schimbându-i-se finalitatea, trebuie să fie reorganizată şi adaptată, sub aspect structural, la funcţia sau funcţiile economice ori sociale ce i s-au atribuit. Prin urmare, sistemul natural trebuie revizuit; în orice caz el trebuie îmbunătăţit în ce priveşte compoziţia lui, proporţia speciilor etc., şi *amenajat* pentru o bună gospodărire, aşa cum s-a arătat mai sus. Schimbarea structurii unei păduri însă, nu se poate face decât în procesul gospodăririi ei, prin tăieri şi regenerări sistematice şi consecvente. Caracterul sistematic al acestora este asigurat prin amenajament (proiect), care stabileşte obiectivele de atins şi structura de realizat şi planifică lucrările de exploatare şi cultură ce se impun; pe scurt, *reglementează desfăşurarea lucrărilor de cultură şi exploatare.* Această reglementare constituie, de fapt, *metoda de organizare şi conducere proprie amenajării pădurilor.*

Dar reglementând desfăşurarea acestor lucrări în perspectiva obiectivelor de realizat, de regulă foarte depărtate, amenajarea pădurilor se defineşte, ea însăşi ca o activitate de conducere. În cadrul gospodăriei silvice, prin urmare, ea constituie *o parte a funcţiei de conducere,* aşa cum rezultă din figurile 1.1 şi 1.2. Din aceste figuri, care redau schema gospodăriei silvice ca sisitem cibernetic complex, reiese clar rolul amenajării pădurilor în cadrul acestei gospodării.

Sistemul este constituit din pădure, ca *subsistem condus,* şi aparatul de conducere, ca *subsistem conducător.* În cazul acestuia din urmă, rolul principal îi revine, desigur, factorului (organului) de decizie. Dar pentru ca acesta să poată lua decizii juste cu privire la ceea ce trebuie să se execute în pădure, este necesar ca el să o cunoască, să ştie nu numai în ce stare se află, ci şi care este starea cea mai bună spre care trebuie condusă, ceea ce nu este uşor. De aceea, sarcina de a culege informaţiile necesare despre starea pădurii, de a prelucra datele culese în această privinţă şi a stabili lucrările ce urmează a se efectua în pădure, în lumina obiectivelor social-economice communicate de organul superior de decizie, adică sarcina de a pregăti decizia, elaborând variantele posibile, este încredinţată

unui organ special pentru amenajarea pădurilor, care întocmeşte, în acest sens, *proiecte de amenajare,* numite în mod obişnuit *amenajamente.*

Precizăm că lucrările de amenajare a pădurilor se organizează, de regulă, pe unităţi administrativ-teritoriale (ocoale silvice ori secţii silvocinegetice); pe de o parte pentru a li se crea acestora un cadru organizat în care să-şi desfăşoare activitatea, iar pe de altă parte, pentru că acestor unităţi li se poate atribui *responsabilitatea executării corecte* a proiectelor de amenajare, condiţie fără de care întocmirea acestora ar fi fără sens. În cazul fiecărei unităţi administrativ-teritoriale se întocmesc amenajamente separate *pe unităţi de gospodărire* şi pe perioade limitate; astăzi, de regulă, de 10 ani.

Odată aprobate, amenajamentele sunt transmise spre aplicare unităţilor pentru care s-au întocmit (organe sau structuri de execuţie).

Prin executarea lucrărilor propuse în proiect, structura pădurii se modifică şi astfel, o etapă a procesului de transformare a acesteia în vederea punerii ei de acord cu funcţiile pe care este chemată să le îndeplinească, se încheie. Procesul se reia însă *pe baza unui nou proiect.* În acest mod, pădurea se *organizează,* apropiindu-se, din etapă în etapă, tot mai mult de starea de maximă eficacitate, în care urmează apoi să fie menţinută prin *control* permanent şi *reglare.*

Cum se vede, organizarea unei păduri în scopuri economice ori sociale se realizează prin contribuţia tuturor factorilor participanţi la gospodărirea ei, dar dintre aceştia, sarcini organizatorice speciale nu-i revin decât activităţii de amenajare, care este chemată să îndeplinească funcţia de *organizator* al pădurii în interesul menţinerii întregului sistem.

În această calitate, amenajării pădurilor îi revin următoarele sarcini principale:

- Elaborarea concepţiei sistemice de organizare, modelare, optimizare, conducere şi reglare structural-funcţională a pădurii;
- Planificarea strategică, adică indicarea lucrărilor de efectuat în perspectivă îndepărtată, în vederea atingerii obiectivelor de bază ale gospodăriei silvice;
- Planificarea tactică, cuprinzând specificarea la obiect (pe fiecare arboret) a lucrărilor de efectuat într-o perioadă de cel mult 10 ani, în vederea realizării obiectivelor strategice, precum şi desfăşurarea în timp şi spaţiu a lucrărilor propuse;
- Urmărirea şi controlul modului de realizare a obiectivelor fixate şi al măsurii în care soluţiile organizatorice adoptate corespund scopurilor gospodăriei silvice şi situaţiilor sociale şi economice noi, ivite între timp, în vederea ameliorării permanente a funcţionalităţii pădurii.

Aceste sarcini conturează perfect sensul conceptului de *organizare, modelare şi conducere structural-funcţională a pădurilor* şi îndreptăţesc definiţia formulată mai sus privind ştiinţa amenajării pădurilor. Faptul că în procesul de organizare, modelare şi conducere structural-funcţională a pădurilor intervin şi

cultura şi exploatarea, aşa cum rezultă din figurile 1.1 – 1.5 nu afectează caracterul activităţii de amenajare; căci exploatarea şi cultura ca activităţi tehnice sau structuri de execuţie cu sarcini şi obiective proprii în cadrul gospodăriei silvice sunt puse doar în slujba organizării şi conducerii pădurilor, aşa cum, la rândul său, şi amenajarea pădurilor este pusă în slujba celor dintâi, când reglementează lucrările pe care ele le au de efectuat, fără ca prin aceasta vreuna să-şi schimbe caracterul ei specific. Împletirea diferitelor activităţi între ele are loc ca urmare a acţiunii coordonatoare a conducerii gospodăriei silvice, prin care se asigură menţinerea integrităţii sistemului respectiv. Această împletire de acţiuni însă atrage după sine şi necesitatea ca fiecare să cunoască cerinţele celorlalte. Menţiunea este valabilă în special pentru amena-jarea pădurilor, care, în acţiunea sa organizatorică, trebuind să împace interesele fiecărei activităţi, armoni-zându-le în scopul obţinerii unor efec-te cât mai mari, este obligată să culea-gă informaţiile de la fiecare şi, adesea, chiar să rezolve problemele ce se ridică, în colaborare. Astfel, amenajarea păduri-lor se afirmă din ce în ce mai mult ca o *activitate de colaborare interdisciplinară.*

1.1.6. AMENAJAMENTUL CA SISTEM CIBERNETIC

În spiritul teoriei sistemelor, amenajarea pădurilor poate fi privită, ea însăşi, ca o acţiune sistemică. Amenajamentul este, cum rezultă din figurile 1.1 şi 1.2, un organ al subsistemului conducător din cadrul gospodăriei sil-vice. Funcţia lui este de a stabili lucră-rile ce urmează a fi efectuate de către organele de execuţie, pentru ca subsis-temul conducător din care face parte să funcţioneze normal, adică să acţioneze asupra pădurii pentru a o conduce, din punct de vedere structural, spre starea cea mai cores-punzătoare funcţiei sau funcţiilor ce i-au fost fixate. În consecinţă, activi-tatea de amenajare se desfăşoară după o metodologie definită, în linii mari, de însăşi schema generală a sistemelor cibernetice: *intrări – structură – ieşiri – conexiune inversă.* Această metodologie complexă este prezentată în schema din figura 1.6.

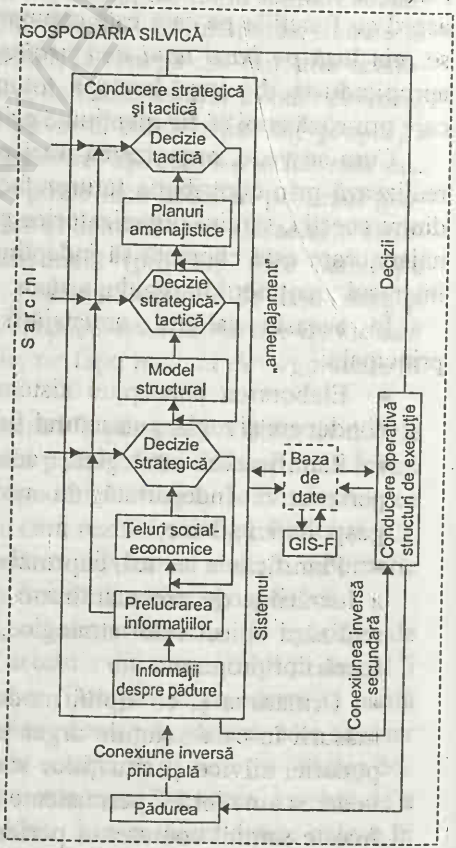


Fig. 1.6. Schema desfăşurării acţiunii de proiectare în cadrul sistemului cibernetic „amenajament"

Cum rezultă din figură, întocmirea oricărui proiect de amenajare începe prin culegerea de informaţii despre pădure cu privire la starea ei şi a arboretelor componente, la capacitatea lor ca ecosisteme de a satisface sarcinile social-ecologice şi economice ce le revin şi la diferiţi factori externi care le pot influenţa. Aceste informaţii constituie *intrarea* în sistem. Prin prelucrarea acestora se ajunge la caracterizarea generală a pădurii. Pe baza cunoştinţelor astfel dobândite şi a informaţiilor culese din experienţa ocolului silvic respectiv, în ce priveşte modalităţile de aplicare a diferitelor lucrări silvice şi rezultatele obţinute, şi ţinându-se seama de sarcinile gospodăriei silvice, se fixează ţeluri social-ecologice şi economice precise pentru gospodărirea pădurilor ce se amenajează. În funcţie de acestea, se elaborează apoi modele de structură, – imagini ale stării spre care trebuie să fie conduse arboretele şi pădurea întreagă, – exprimate prin caracteristicile lor de bază. Se defineşte, cu alte cuvinte, *starea normală* (optimă) a pădurii. Apoi se întocmesc planurile de măsuri şi lucrări care urmează să fie efectuate în pădure de către organele de execuţie. Aceste planuri constituie *ieşirea* din sistem. Toate aspectele activităţii de amenajare menţionate mai sus, formează la un loc *proiectul de amenajare,* respectiv *amenajamentul.*

Prin aplicarea acestuia, pădurea se organizează, tinzând spre starea cea mai corespunzătoare funcţiilor ei social-ecologice şi economice. Dar; deoarece planurile au o valabilitate limitată, procesul urmează să se reia, pe baza unui nou amenajament, la întocmirea căruia se ţine seama de rezultatele obţinute pe urma aplicării celui expirat, ceea ce presupune monitorizarea amenajistică a parametrilor de stare şi eficacitate funcţională a pădurii. În acest fel se realizează *conexiunea inversă.*

1.1.7. PROBLEMA METODEI ÎN AMENAJAREA PĂDURILOR

Această problemă a fost relativ puţin dezbătută în literatura de specialitate. Se ştie, desigur, că orice metodă ştiinţifică este condiţionată de obiectul cercetării şi de natura şi particularităţile lui, dar cum în amenajament n-a existat, în această privinţă, o opinie clară, n-au existat nici motive de discuţie despre metodă.

Într-adevăr, în trecut amenajarea pădurilor şi-a justificat existenţa şi renumele, nu prin descoperiri de ordin ştiinţific, ci prin nevoile de ordin practic la care răspundea, asigurând continuitatea recoltelor de lemn. Pentru rezolvarea problemelor sale se punea preţ, cândva, mai mult pe cunoştinţele matematice. Însăşi disciplina purta numele de *estimarea pădurilor.* Reglementarea tăierilor nu necesita cercetări speciale în vreun anumit domeniu. Experienţa practică şi intuiţia erau mai de preţ. Aşa se şi explică de ce tratatele de amenajament franceze consideră şi astăzi disciplina ca artă, în sens de meşteşug, nu ca ştiinţă, adică o îndeletnicire „care cere îndemânare şi anumite cunoştinţe". Amenajamentul – scrie *L. Pardé* în 1930 – este „arta de a reglementa exploatarea pădurilor în conformitate cu nevoile omului", iar *Baader* în 1942, intervenind în apărarea *ştiinţei* amenajării pădurilor, după ce precizează că sarcina activităţii de

amenajare nu este alta decât „realizarea continuităţii în gospodăria silvică", apreciază că, de fapt caracterul ştiinţific al disciplinei ar decurge din modul în care se urmăreşte şi se asigură realizarea acestui deziderat. Aşadar, n-ar fi vorba de un domeniu concret de cercetare.

În ultimele decenii, manifestarea tot mai insistentă a interesului de a se folosi pădurile şi în alte scopuri decât în acela al producţiei de lemn a determinat şi necesitatea cunoaşterii structurii arboretelor şi a pădurii, proprie acestor funcţii. În această direcţie, cunoscându-se puţine lucruri, sunt necesare ample şi neîntrerupte cercetări, a căror organizare şi conducere îi revin amenajării pădurilor. Este vorba de a *se stabili raporturi între funcţiile ecologice, economice şi sociale ce le revin pădurilor, şi structura acestora.* Ştiinţa amenajării pădurilor dobândeşte astfel un *domeniu propriu de cercetare.*

Evident, amenajarea pădurilor este chemată nu numai să stabilească structurile optime ale pădurilor în funcţiile complexe pe care le îndeplinesc, ci să şi asigure realizarea lor. De aici decurg o serie de probleme de cercetare adiacente. Semnalăm aspectele mai de seamă care definesc domeniul de cercetare propriu amenajării pădurilor:

– Raportul dintre mărimea şi structura fondului de producţie al pădurilor, de o parte, şi eficacitatea acestora în diferite funcţii social-economice ce le revin, de altă parte;

– Raportul dintre structura arboretelor şi eficacitatea lor în diferite funcţii social-ecologice ori economice;

– Raportul dintre structura arboretelor şi a pădurii în ansamblul ei şi stabilitatea acestora. Condiţii şi mijloace de asigurare, respectiv de mărire a stabilităţii şi fiabilităţii lor în staţiunile în care acestea sunt periclitate de vânt sau de zăpadă;

– Influenţa structurii reţelei de linii parcelare asupra funcţionalităţii pădurilor etc.

În toate aceste cazuri este vorba de a surprinde efectul cel mai favorabil, în condiţiile în care cauza care-l produce variază; ceea ce arată că metoda de cercetare proprie amenajării pădurilor este *metoda experimentală.*

În organizarea şi aplicarea acestei metode, de altfel, prea puţin folosită până în prezent în ştiinţa şi practica amenajării pădurilor, ca obiect al unui experiment, îl constituie, după caz, fie un arboret, fie o pădure (unitate de gospodărire), care formează şi obiectul unui amenajament.

Într-o astfel de unitate, experimentul porneşte de la ipoteza că destinaţia ei rămâne neschimbată. În aceste împrejurări, ţinând seama de marea diversitate a condiţiilor staţionale şi structurale ale pădurilor şi de numărul însemnat al funcţiilor social-ecologice şi economice, rezultă că pentru a se obţine informaţii complete, iar acestea să se poată generaliza, stabilind legităţi, ar fi necesară o reţea foarte întinsă de unităţi experimentale; şi dacă se ia în considerare şi cantitatea mare de muncă necesară în fiecare caz, se poate conchide că

experimentarea amenajistică ar fi, practic, de nerealizat. Totuşi astăzi ea poate avea loc, dacă se apelează la metodele şi mijloacele de lucru moderne, care încorporează în ele virtuţi modelatoare cu un spectru extrem de larg, cum ar fi modelele simbolice (deterministe, stocastice etc.) de simulare digitală prin care se poate descrie evoluţia pădurii de-a lungul unei perioade de timp, într-o concepţie modulară, elaborând algoritmi specifici organizării bioproducţiei forestiere şi conducerii structural-funcţionale a pădurilor prin amenajamet.

Într-adevăr, cercetările sunt uşurate astăzi prin posibilitatea pe care o oferă ştiinţa modernă de a experimenta pe modele abstracte prin simulare electronică (numerică sau digitală) de tip joc. În acest caz obiectele cercetării (pădurea sau arboretele) se consideră sisteme. Acestea se modelează, iar apoi se experimentează pe modele care, în acest caz, pot deveni adevărate „simulatoare electronice", simulându-se cu ajutorul calculatorului digital diferite situaţii, spre a se obţine, fără a apela la experimentul real, de durată, informaţii şi soluţii optime cu privire la structurile dorite sau stările viitoare posibile ale pădurii, în raport cu anumite ipoteze de aplicare şi afirmare a principiilor de amenajare.

Desigur, aplicarea tehnicilor moderne de cercetare în amenajament este încă la început. Totuşi unele rezultate, cel puţin promiţătoare, s-au obţinut şi până acum (*Seceleanu*, 1998), deschizându-se astfel, şi în amenajarea pădurilor, drumul celor mai largi perspective cercetărilor ştiinţifice proprii.

1.1.8. LEGĂTURA DINTRE AMENAJAREA PĂDURILOR, DE O PARTE, ŞI CULTURA PĂDURILOR ŞI PLANIFICAREA ECONOMICĂ ADAPTIVĂ, DE ALTA

În accepţiunea cea mai largă, amenajarea pădurilor este privită ca o activitate în sarcina căreia cade atât reglementarea recoltelor lemnoase, în vederea asigurării satisfacerii continui a nevoilor de lemn, cât şi reglementarea lucrărilor silviculturale, în scopul punerii lor de acord cu obiectivele social-ecologice şi economice ale gospodăriei silvice. Instrumentul de reglementare este planificarea adaptivă, anticipativă. S-a înţeles de aici, pe de o parte că, planificând recoltele (producţia) de lemn, amenajarea şi-ar asuma sarcini din domeniul planificării economice, iar pe de altă parte că, planificând lucrările silviculturale, ar încălca domeniul culturii pădurilor. Lămurirea acestor aspecte este necesară nu numai pentru a preciza domeniul disciplinei noastre (s-a afirmat mai sus că obiectul ei este un domeniu distinct al practicii silvice), ci şi pentru a înlătura motivele de dispută între discipline.

Începem cu relaţiile dintre amenajament şi cultura pădurilor. Problema a fost dezbătută adesea în literatura de specialitate şi chiar în unele cărţi de amenajament *(Wagner, 1928; Stinghe, 1939; Baader, 1942).* Astăzi însă, în lumina concepţiei sistemice, lămurirea ei ni se pare mai simplă.

Se ştie că în ştiinţă *nu atât obiectul studiului determină specificul unei discipline, cât punctul de vedere din care se priveşte realitatea.* De aici decurg şi problemele practice. Din figurile 1.1 şi 1.2 în care este reprezentată structura gospodăriei silvice ca sistem, se vede că în practică amenajarea şi cultura pădurilor sunt organe (structuri) ale acesteia, funcţionarea lor normală fiind absolut necesară pentru existenţa sistemului. Între ele există *interacţiuni necesare (vitale) pe care conducerea gospodăriei silvice este chemată să le coordoneze şi armonizeze în interesul comun.* Din figura 1.6 rezultă şi specificul activităţii de amenajare. Ea este chemată ca, pe baza informaţiilor despre starea pădurii şi a sarcinilor gospodăriei silvice, să stabilească obiective economice şi social-ecologice, să elaboreze apoi, pe baza lor, ţeluri de gospodărire, respectiv *modele de structură funcţională,* atât pentru arborete de diferite tipuri, cât şi pentru pădure, în ansamblul ei, şi să planifice lucrările necesare şi modul lor de desfăşurare, în interesul realizării ţelurilor de gospodărie şi, prin ele, desigur, al obiectivelor social-economice înseşi. Dar amenajamentul nu spune cum să se intervină în arborete pentru a se realiza structurile funcţionale stabilite, căci pentru aceasta se cer rezolvate o seamă de probleme ecologice şi tehnice care rămân exclusiv în responsabilitatea culturii pădurilor. De altfel, amenajistul nu schimbă nimic în pădure; el culege date şi informaţii, le prelucrează şi pregăteşte deciziile, elaborând variante posibile ale acestora, opţiunile încorporând-le în planurile de amenajament, ca decizii tactice. Dacă în practică se întâmplă încălcări, datorită, *fără îndoială,* faptului că atribuţiile nu se pot separa destul de clar, nu este de vină una sau alta dintre discipline, ci mai degrabă specialiştii care nu înţeleg să se încadreze într-o disciplină, i-am zice, *de sistem.*

Să analizăm acum relaţiile dintre amenajarea pădurilor şi planificarea economică adaptivă. Şi în această privinţă au intervenit neînţelegeri tot din cauza interpretării greşite a faptelor. Un amenajament este, desigur, o lucrarea de planificare în sfera producţiei materiale, în care se desfăşoară şi planificarea economică adaptivă. Amenajamentul stabileşte cote de tăiere din pădure, planul economic stabileşte cote de consum pentru industrie şi populaţie. De regulă, însă, nevoile economiei depăşesc volumul recoltelor de lemn stabilite de amenajament şi de aici se naşte un conflict. Cum însă la amenajarea pădurilor nu se poate renunţa, atunci care este specificul fiecărei planificări şi care sunt raporturile normale dintre ele?

Observăm mai întâi că scopurile lor sunt cu totul diferite. Planificarea economică *adaptivă şi intrinsec anticipativă*, urmăreşte asigurarea satisfacerii cât mai complete a nevoilor de lemn ale societăţii, pe când planificarea amenajistică urmăreşte asigurarea unor condiţii cât mai bune pentru producerea lemnului necesar. Aşadar, pe când cea dintâi este într-adevăr un instrument economic, cealaltă este un instrument organizatoric pus în slujba tehnicii de producţie lemnoasă, un instrument tehnico-organizatoric. Prin urmare, din punct de vedere teoretic, domeniile de preocupări privind, pe de o parte planificarea

economică adaptivă a gospodăriei silvice, iar pe de alta, amenajarea pădurilor sunt foarte clar delimitate. În practică însă, există între aceste două domenii legăturii foarte strânse. Căci scopul pentru care se amenajează pădurile este tocmai îndeplinirea în condiţii cât mai bune a sarcinilor gospodăriei silvice fixate prin planul economic. S-ar părea, deci, că amenajamentul ar fi chiar un instrument al acestui plan, ceea ce, în parte, este adevărat. În parte numai, deoarece el consti-tuie în acelaşi timp şi o condiţie a planului economic, elaborat de fiecare dată pe baza *principiului anticipativităţii sau al predictibilităţii*.

Într-adevăr, orice plan economic se sprijină pe informaţii certe cu privire la resursele existente. Numai în aceste condiţii poate fi asigurată îndeplinirea lui. În cazul pădurilor, aşadar, trebuie să se ştie exact câte şi ce fel de produse se pot recolta. *Lucrarea care furnizează gospodăriei silvice datele obiective asupra producţiei pădurilor, necesare planificării economice adaptive, anticipative sau predictibile, este amenajamentul.*

Amenajamentul stabileşte producţia pădurilor în funcţie de starea lor, pornind de la ţelurile economice şi urmărind în permanenţă ridicarea, pe cât se poate, a productivităţii pădurilor; evident, în interesul economiei generale. Pe această bază s-a pretins ca amenajamentele să fie considerate şi planuri economice, iar aplicarea lor întocmai să fie obligatorie, fiindcă orice abatere în sensul depăşirii posibilităţii înseamnă o sărăcire a fondului de producţie şi totodată o micşorare a productivităţii pădurilor.

În această privinţă trebuie remarcat faptul că planul economic, îmbrăţişând interesele gospodăriei silvice într-o perspectivă mai cuprinzătoare, este îndreptăţit să recurgă totdeauna la acele măsuri al căror efect global este optim. O asemenea *flexibilitate a planificării economice* este favorizată chiar de amenajamente, care, stabilind producţia pădurilor pe perioade de 10 sau 20 de ani, dau posibilitatea ca, prin elasticitatea adaptării lui, în interiorul acestor perioade, producţia lemnoasă să se repartizeze pe ani, în funcţie de nevoile economice.

În concluzie, între amenajarea pădurilor şi planificarea economică adaptivă, anticipativă, a gospodăriei silvice nu există încălcări, nici în ce priveşte domeniile lor de cercetare, nici în ce priveşte atribuţiile lor practice. Există însă, şi aici, ca şi în cazul raporturilor dintre amenajarea şi cultura pădurilor, relaţii de colaborare care trebuie privite ca atare şi nu ca suprapuneri de atribuţii.

În lumina celor arătate mai sus, raportul dintre amenajarea pădurilor şi planificarea economică adaptivă a gospodăriei silvice poate fi caracterizat astfel:

Amenajamentul este lucrarea care asigură în pădure condiţiile fără de care scopul planului economic nu poate fi atins şi care indică în acelaşi timp măsura în care acest scop poate fi realizat (producţia reală a pădurilor) şi constituie o condiţie indispensabilă a planului economic însuşi.

Pe de altă parte, dat fiind că amenajarea pădurilor este chemată să asigure condiţiile optime pentru realizarea obiectivelor social-ecologice şi economice ale gospodăriei silvice, şi pentru că, în general, aceste obiective rezultă din cerinţele sociale, ecologice şi economice de perspectivă, luarea acestora în considerare

este pentru amenajament obligatorie şi trebuie să se reflecte în ţelurile de gospodărire fixate.

1.1.9. AMENAJAMENTUL ÎN ROMÂNIA

În România, ca şi în alte ţări, amenajarea pădurilor s-a impus ca o necesitate în practica silvică nu din motive de ordin cultural, ci totdeauna din preocuparea de ordin social-economic având ca scop asigurarea rezervelor de lemn necesare pentru acoperirea neîntreruptă a consumului în viitor. Ea s-a introdus în practică prin legi speciale sau prin hotărâri ale conducerilor unor unităţi sau organizaţii social-economice interesate.

La noi, cele dintâi dispoziţii oficiale menite să reglementeze exploatarea pădurilor în spiritul asigurării unui echilibru între producţie şi consum, sunt cuprinse în *„Pravila pentru cruţarea pădurilor după moşiile monăstireşti şi altele"* pusă în aplicare în Moldova în anul 1843. Pravila stabilea metoda de amenajare: *parchetaţia pe suprafaţă;* fixa regimul: *codrul* pentru pădurile de stejar şi de răşinoase, iar pentru celelalte, *crângul cu rezerve,* considerat *crâng compus;* ea fixa de asemenea şi *tratamentul,* şi anume, pentru toate cazurile: tăieri rase cu 56 de rezerve la hectar; iată textul respectiv:

Art. 2. Se dă o vadé de patru ani stăpânitorilor pădurilor /.../ de a măsura şi a împărţi pădurile în parcheturi regulate; aceste împărţiri nu vor putea cuprinde de fiecare moşie mai puţin număr de parcheturi decât precum mai jos se însemnează, adică:

a) La pădurile de stejar sau de brad pe fieşte-care moşie, nu vor putea cuprinde mai puţin decât optzeci de parcheturi /.../

b) La pădurile de alte soiuri de lemn nu vor putea cuprinde pe fieşte-care moşie mai puţin de patruzeci parcheturi /.../

Art. 4. /.../ iar tăierea fieşte-cărui parchet să se urmeze cu chipul următor, adică: să se lase câte un copaciu de fieşte-care prăjină la loc din copacii cei mai tineri şi mai drepţi şi în d-opotrivă rărime /.../ (*Danilescu*, N. R., 1883).

Acest mod de reglementare a exploatării pădurilor, extins mai târziu şi în Muntenia, a fost aplicat în pădurile statului – cu unele abateri, pe parcurs, în ce priveşte numărul de parchete şi numărul rezervelor (acesta fiind ridicat la 80 de hectar) – până după anul 1880. Deoarece vârsta de tăiere nu a fost fixată, o deosebire categorică între crâng şi codru nu s-a făcut. Este de menţionat însă, că în ce priveşte tratamentul sau, mai exact, modalitatea de exploatare, pentru pădurile de munte s-a adoptat adesea şi aşa-zisul „grădinărit concentrat". Este vorba aici de o modalitate de exploatare caracterizată prin extragerea, la o singură tăiere, a tuturor arborilor (buni) de la o grosime oarecare în sus, $d_{1,3} \geq 30$ cm, de exemplu. Trebuie menţionat însă că în literatura noastră de specialitate termenul *grădinărit concentrat* se atribuie, fie modalităţii de recoltare a arborilor pe cupoane, numit şi grădinărit cultural, singura de altfel care merită calificarea

de „tratament", fie formei de exploatare prin *tăieri progresive cu perioadă lungă de regenerare (P. Antonescu, 1932).*

O orientare mai precisă a început să se contureze numai după intrarea în vigoare a primului *Cod silvic român (1881),* care prevedea obligativitatea amenajării „conform ştiinţei" a tuturor pădurilor supuse *regimului silvic**. Au avut loc atunci vii frământări, din care s-a născut, sub influenţa şcolii franceze, o înclinare generală spre *codrul regulat cu tăieri succesive* şi spre *metoda de amenajare a afectaţiilor permanente* cu *posibilitatea pe suprafaţă* (inf., 5.2.2.3).

Această metodă, îmbunătăţită pe parcurs prin adoptarea posibilităţii pe volum şi trecerea la tratamentul tăierilor progresive, mai ales în pădurile de stejar şi de gorun pure sau amestecate, a dominat practica amenajistică din Romania până pe la mijlocul secolului XX. Preocupări importante de altă natură au împiedicat administraţiile silvice să dea amenajării pădurilor atenţia ce i s-ar fi cuvenit. Din cauza lipsei de personal specializat, ritmul amenajărilor era cu totul nesatisfăcător; şi, deoarece exploatarea unor mari categorii de păduri nu era permisă decât pe bază de amenajament, s-a admis şi exploatarea pe baza unor forme de reglementare mai simple: regulamente de exploatare sau chiar aşa-numite *studii sumare* sau *provizorii (de exploatare).* Totuşi pe parcurs s-au ridicat şi s-au precizat o serie de probleme noi, care au jalonat calea evoluţiei ulterioare. Menţionăm, de pildă, că încă înaintea celui de-al doilea război mondial s-a emis ideea amenajării pădurilor pe bazine de râuri şi s-au formulat sugestii practice în acest sens. Amenajamentele întocmite *pe păduri* sau *pe serii* (inf., 2.1.2), după sistemul obişnuit, urmau să fie înlocuite cu *amenajamente comune,* întocmite pe bazine ori pe ocoale silvice.

În perioada dintre cele două războaie mondiale, deşi pe plan teoretic au existat numeroase frământări privind obiectul, principiile şi bazele de amenajare a pădurilor, suprafaţa lor gospodărită pe bază de amenajament a fost doar de 39% din pădurile ţării.

Premise pentru trecerea la amenajarea integrală, pe baze unitare, a fondului forestier din întreaga ţară s-au creat abia prin aplicarea principiilor formulate în *Legea din 1947 pentru apărarea patrimoniului forestier* care a avut menirea să stăvilească procesul de fărâmiţare a fondului forestier şi să restabitească autoritatea *Regimului silvic.* Amenajamentul a fost pus astfel în faţa unor ritmuri şi probleme noi, necunoscute în trecut, atât de ordin practic, cât şi de ordin ştiinţific *(I. Popescu-Zeletin, 1958).* Sarcina cea mai urgentă era inventarierea fondului forestier şi determinarea capacităţii de producţie a pădurilor, în vederea fundamentării gospodăririi pădurilor şi a studiilor privind prognoza dezvoltării

* După statistica din 1900, suprafaţa pădurilor ţării (Muntenia şi Moldova) era de 2.774.048 ha, din care 2.340.042 ha (peste 84%) erau supuse regimului silvic (v. „Călăuza silvicultorului pe anul 1902", de B. D. Neagoe).

silviculturii. În numai 8 ani (1948-1955) ea a fost dusa la bun sfârşit, astfel că în 1956 erau întocmite amenajamente pentru toate pădurile ţării.

Rezultatele strălucite dobândite în munca de amenajare s-au datorat, fără îndoială, trecerii de la *sistemul de amenajare pe păduri* (sau pe serii), la *sistemul de amenajare,* de concepţie românească, pe *mari unităţi forestiere* şi apoi pe ocoale silvice, precum şi organizării unitare a lucrărilor (inf., 2.2). În acest sens s-au elaborat pentru prima dată instrucţiuni şi norme de amenajare oficiale şi s-au adus ameliorări substanţiale metodelor de amenajare, atât pentru codru cât şi pentru crâng. Crângul compus n-a mai fost admis. S-a desfăşurat apoi o intensă activitate ştiinţifică şi de cercetare în scopul elaborarii mijloacelor de calcul necesare. Pe această bază s-au întocmit tabele de producţie, de cubaj, de sortare, precum şi diferite alte tabele utilizate în lucrările de amenajare.

În procesul amenajării pădurilor s-au ameliorat necontenit procedeele şi tehnicile de lucru, valorificându-se cele mai noi cuceriri ale ştiinţei şi tehnicii, ajungându-se să se creeze un sistem de amenajare original, propriu condiţiilor social-economice de gospodărire a pădurilor din România. Astfel, în locul empirismului s-a introdus calculul statistico-matematic în toate cazurile în care acesta se poate aplica; s-a impus cartarea tipologică şi staţională ca bază pentru stabilirea obiectiveior silviculturate; s-a elaborat o metodă de amenajare pentru codru grădinărit şi alta pentru codru regulat, ambele, originale, sprijinite pe ideea controlului; s-au introdus fotografiile aeriene ca mijloc eficient de orientare în descrierea parcelară, precum şi generalizarea sistemetor de prelucrare automată a datelor în procesul de elaborare a amenajamentelor, optimizarea deciziilor amenajistice prin metode moderne, monitorizarea amenajistică a parametrilor de stare şi eficacitate functională a pădurii, abordarea sistemică a proceselor şi fenomenelor specifice amenajării padurilor, dezvoltarea unei tehnologii de informatizare a cartografiei, utilizând tehnici şi softuri integrate în sistemul informatic geografic forestier (GIS-F) etc. Trecerea, încă de la început, a activităţii de amenajare a pădurilor în sarcina unui institut specializat, azi, *Institutul de cercetări şi amenajări silvice: ICAS* –, precum şi conlucrarea neîntreruptă a specialiştilor din proiectare-amenajare, învăţământ, cercetare şi producţie care au contribuit *decisiv* la obţinerea unor remarcabile realizări teoretice şi practice în domeniul amenajarii pădurilor, asigurând şi pe viitor amenajamentului românesc condiţii optime pentru îndeplinirea sarcinilor ce-i revin. Printre reprezentaţii de seamă ai amenajamentului românesc citâm pe profesorii: *P. S. Antonescu Remuşi, Th. Pietraru, P. Antonescu, V. N. Stinghe, I. Popescu-Zeletin şi N. Rucăreanu.* Cartea de amenajament a profesorului *V. N. Stinghe,* publicată în 1939, şi tratatele de amenajarea pădurilor elaborate de profesorul *N. Rucăreanu,* apărute în 1962 şi 1967, au reprezentat, prin profundul şi inteligentul lor mesaj ştiinţific multidimensional, cele mai importante contribuţii la crearea unei concepţii temeinice şi unitare de gospodărire a pădurilor în România, *fără de care însăşi apariţia acestui manual ar fi fost de neconceput.*

1.2. ROLUL AMENAJĂRII PĂDURILOR ÎN CADRUL GOSPODĂRIILOR SILVICE

1.2.1. GOSPODĂRIE SILVICĂ ŞI AMENAJAMENT

Cum s-a arătat, amenajarea pădurilor formează în cadrul gospodăriei silvice o activitate distinctă şi se desfăşoară în folosul acesteia. S-ar putea spune chiar ca amenajarea pădurilor este o cale, o metodă, prin care gospodăria silvică îşi asigură în pădure condiţii organizatorice proprii pentru realizarea sarcinilor ei. Această metodă urmează să fie stabilită în cele ce urmează. Dar ce este o gospodărie silvică şi ce sarcini are de îndeplinit? Vom căuta să răspundem la această întrebare, fără a intra în amănunte, deoarece problema nu aparţine disciplinei noastre. Vom insista doar asupra ideilor strict necesare pentru înţelegerea problemelor ce ne interesează.

Prin gospodărire sălvică înţelegem un sistem (cibernetic) complex, constituit din pădure ca subsistem condus şi administraţia silvică (oameni şi mijloace de acţiune) ca subsistem conducător (fig. 1.1 şi 1.2), sistem anume creat în scopul punerii pădurii în mod cât mai judicios şi mai deplin în slujba satisfacerii nevoilor omeneşti. Mai succint s-ar putea spune că gospodăria silvică este un sistem de acţiuni şi mijloace destinat producţiei de bunuri şi servicii forestiere utile societăţii.

Activitatea ce se desfăşoară în cadrul gospodăriilor silvice, în vederea menţinerii, îngrijirii şi aducerii pădurilor în starea cea mai corespunzătoare funcţiilor social-ecologice şi economice pe care sunt chemate să le îndeplinească, formeaza ceea ce se înţelege prin *gospodărirea pădurilor.*

Dar nu orice padure constituie obiect de gospodărire. Pădurile destinate exclusiv exploatării în interesul valorificării lemnului respectiv, nu sunt obiecte de gospodărire, ci pur şi simplu obiecte de exploatare; pentru ele nu este nevoie să se întocmească amenajamente după care să fie conduse spre o stare mai bună, ci, cel mult, un plan de exploatare, pe baza unui *studiu sumar* al situaţiei. Trebuie să se facă distincţi, aşadar, între un asemenea plan, întocmit nu numai pentru exploatare, şi un amenajament, întocmit în interesul unei *bune gospodăriri* a pădurilor. În lucrarea de faţă nu se va avea în vederea decât cazul din urmă. Dar să vedem *în ce constă o bună gospodărire a pădurilor.*

Gospodărirea presupune, desigur, preocuparea pentru crearea unor condiţii de viaţă cât mai bune pentru cei în folosul cărora are loc. Care sunt nevoile de satisfăcut şi ce condiţii urmează să fie create în pădure în acest scop, se apreciază şi se stabileşte de către conducerea gospodăriei silvice, în funcţie de mijloacele şi împrejurările date. Se fixează astfel obiectivul social-economic al gospodiriei şi ţelurile de gospodărire.

În legătură cu obiectivul social-economic este de observat că el nu se referă niciodată la satisfacerea unor simple nevoi de moment, ci vizează totdeauna nevoi cu caracter permanent. Când zicem *condiţii de viaţă* înţelegem implicit

temeiuri pentru viitor. Ideea realizării unor condiţii care să asigure satisfacerea necontenită a nevoilor sau, mai pe scurt, *ideea continuităţii* este inseparabil legată de noţiunea de gospodărie. În plus, deoarece nevoile pe care este chemată să le satisfacă o gospodărie sunt totdeauna mai mari decât posibilităţile ei de acoperirea cerinţelor, noţiunea de gospodărire include – oricare ar fi nevoile de satisfăcut – *şi grija pentru satisfacerea cât mai completă* a acestora. Gospodărirea implică, aşadar, *năzuinţa* spre satisfacerea continuă şi cât mai completă a anumitor nevoi, astfel încât se poate spune că asigurarea continuităţii acestui proces şi satisfacerea cât mai completă a cerinţelor, constituie însăşi raţiunea de a fi (sensul), sau *condiţia de existenţă* a oricărei gospodării. În consecinţă, această năzuinţă trebuie să se reflecte în toate acţiunile gospodăreşti; deci şi în amenajament, ca şi în cultura pădurilor. Cum se prezintă lucrurile în amenajament?

Amenajarea pădurilor este, cum s-a arătat, o activitate de organizare sistemică, modelare şi conducere structural-funcţională a pădurilor, şi, ca orice activitate, are şi ea *tehnica* ei. Tocmai stabilirea acestei tehnici este rostul lucrării de faţă, prin *tehnică* înţelegând atât totalitatea procedeelor întrebuinţate în practicarea unei meserii, cât şi suma cunoştinţelor practice (transponibile în fapte) despre modul cum se pot obţine anumite rezultate; aşadar, despre metodele şi procedeele de lucru adecvate, ca şi despre condiţiile şi mijloacele necesare în acest scop. În cazul amenajării pădurilor rezultatele voite decurg chiar din scopul gospodăriei: *să asigure condiţii proprii pentru satisfacerea continuă şi cât mai completă a anumitor nevoi.* Deorece continua şi cât mai deplina satisfacere a nevoilor sunt, cum s-a arătat, condiţii de existenţă, iar în raport cu societatea, *sarcini permanente* ale oricărei gospodării, grija pentru realizarea lor se concretizează în două principii, şi anume: *principiul continuităţii* şi *principiul satisfacerii cât mai complete a nevoilor.* Înţelegem prin principiu o regulă generală, fermă şi relativ stabilă, privind modul de a se proceda în amenajarea pădurilor pentru a se realiza cu succes o anumită structură în pădure. De fapt, aşa cum sunt formulate, principiile enunţate mai sus trebuie să fie respectate în toate activităţile gospodăreşti; ele sunt, în fond, *principii de gospodărire raţională,* având menirea să orienteze atenţia în permanenţă spre ceea ce nu trebuie uitat.

În ce priveşte amenajarea pădurilor, principiile de gospodărire sunt de importanţă deosebită, căci modificările structurale, pe care le suferă o pădure prin aplicarea măsurilor prescrise de amenajamente, afectează nu numai creşterea ei din punct de vedere cantitativ, ci şi calitatea produselor şi regimul producţiei, respectiv al serviciilor aduse, de regulă, pe o lungă perioadă de timp. Faptul acesta impune o analiză amănunţită atât a măsurilor de ordin organizatoric ce rezultă din respectarea principiilor de gospodărire, cât şi a consecinţelor lor. Ea se va face în cele ce urmează. În prealabil, însă, este necesară încă o precizare în legătură cu aceste principii.

Dacă, odată definită, noţiunea de continuitate este destul de clară pentru ca principiul pe care îl exprimă (principiul continuităţii) să poată da o orientare

hotărâtă oricărei activităţi gospodăreşti, noţiunea satisfacerii cât mai complete a nevoilor este mult prea generală şi, deci, prea puţin precisă pentru a orienta cum se cuvine activitatea amenajistului, fiindcă în amenajament, urmărindu-se crearea unor condiţii optime pentru diferite funcţii social-ecologice şi economice ale pădurii, atenţia trebuie orientată de fiecare dată spre preocupări specifice funcţiei respective. Când sarcina gospodăriei silvice este de a produce lemn după *principiul optimului economic*, evident că grija pentru ridicarea productivităţii pădurilor este esenţială. Dar dacă se urmăreşte, aşa cum este raţional, ca pe lângă lemn să se pună în valoare şi capacitatea pădurii de a exercita influenţe asupra mediului înconjurător sau de a da şi alte produse, ca: vânat, răşină, fructe, ciuperci, plante medicinale etc. spre a i se mări utilitatea, amenajistul trebuie mai întâi să descopere aceste posibilităţi şi apoi să caute să formuleze şi să propună măsurile cele mai proprii potrivit *principiului gospodăririi raţionale*, pentru ca să se valorifice cât mai deplin şi asemenea *resurse*. Apoi, fiindcă pădurea este o componentă a peisajului natural, amenajistul are obligaţia, şi morală şi profesională, ca prin măsurile pe care le preconizează, să contribuie, pe cât se poate, la înfrumusetarea acestui peisaj. De aici decurg alte trei principii privind amenajarea pădurilor în raport cu interesele social-economice:

- *principiul productivităţii sau al exercitării optimale a funcţiilor multiple de producţie ori de protecţie;*
- *principiul valorificării optimale şi durabile a resurselor pădurii;*
- *principiul estetic.*

Alte principii decurg atât din nevoia de a asigura stabilitatea, fiabilitatea şi integralitatea pădurii ca sistem biotehnicoeconomic, cât şi din concepţia sistemică de organizare, modelare, optimizare şi conducere structural-funcţională a pădurii la nivel strategic, tactic şi operativ:

- *principiul fiabilităţii şi stabilităţii* prin care se urmăreşte aducerea şi păstrarea arboretelor şi a pădurii întregi în starea de maximă eficacitate funcţională, prin crearea unor sisteme complexe, fiabile, durabile şi stabile, optim diversificate, în raport cu funcţiunile atribuite;
- *principiul realizării, conservării şi ameliorării biodiversităţii optime a pădurilor,* sub aspectul diversităţii genetice intraspecifice, diversităţii speciilor, ecosistemelor etc.;
- *principiul interacţiunii şi interdisciplinarităţii* conferite de colaborarea dintre amenajarea pădurilor, cultura şi exploatarea pădurilor – un principiu de acţiune deosebit de eficient în spiritul căruia pădurile sunt conduse în viziune sistemică, spre structura lor de maximă eficacitate funcţională;
- *principiul integrării* potrivit căruia se asigură, într-un tot unitar, armonios şi eficient, legătura organică dintre amenajament şi activitatea de cultură şi exploatare în vederea aducerii pădurilor în starea lor cea mai bună;
- *principiul autoreglării pe baza conexiunii inverse* în virtutea căruia amenajarea pădurilor controlează periodic nivelul atingerii obiectivelor

fixate şi reglează neîncetat, în *spiritul gândirii sistemice*, procesul integrat de adaptare permanentă a structurii pădurii (sistemului) la funcţiile ce i-au fost atribuite.

Acestea sunt - după aprecierea noastră – principiile care, împreună cu acela al continuităţii, trebuie să stea permanent în atenţia amenajiştilor în actualele împrejurări, atunci când se pune problema organizării sistemice a pădurilor, modelării şi conducerii lor structural-funcţionale spre starea de maximă stabilitate, fiabilitate şi eficacitate, prin care se urmăreşte punerea pădurilor pe deplin, sigur şi durabil, în slujba satisfacerii cerinţelor şi armonizării intereselor societăţii.

1.3. OBIECTIVE SOCIAL-ECOLOGICE ŞI ECONOMICE, FUNCŢIUNI, ŢELURI DE GOSPODĂRIRE; ROLUL AMENAJĂRII PĂDURILOR ÎN FIXAREA LOR

1.3.1 ŢELURI ŞI FUNCŢIUNI

Datorită însuşirii ei de a suporta modificări structurale cu efect asupra creşterii şi dezvoltării arborilor, asupra mediului înconjurător şi asupra oamenilor, orice pădure poate fi condusă spre forma structurală cea mai proprie efectului dorit. Căci nu există o formă structurală unică prin care să se poată satisface în aceeaşi măsură toate cerinţele faţă de pădure. Un arboret regulat, de pildă, având o valoare estetică scăzută, nu poate satisface, în general vorbind, simţul estetic al vizitatorilor lui în aceeaşi măsură cu un arboret grădinărit, oricât de valoros ar fi din punct de vedere economic. De asemenea, un arboret de molid, deosebit de valoros pentru cineva care l-ar privi prin prisma intereselor industriei de celuloză, nu poate mulţumi pe cel ce ar voi să obţină din el buşteni de cherestea sau de derulaj etc.

Interesele social-ecologice şi economice legate de păduri sunt foarte variate şi fiecare presupune, cum rezultă din cele de mai sus, pentru ca avantajele să fie maxime, o structură proprie. Se impune deci, în vederea asigurării unei cât mai ridicate eficienţe economice a gospodăriilor silvice, ca fiecare pădure sau parte din pădure să primească o anumită destinaţie, potrivită cu natura ei, să li se fixeze, cu alte cuvinte, anumite funcţiuni în cadrul gospodăriei silvice şi să fie organizate şi conduse apoi, din punct de vedere structural, în conformitate cu funcţiile ce li s-au atribuit. Este vorba, aşadar, de o *conducere structural-funcţională a pădurilor.*

Se realizează astfel o specializare a arboretelor, care în producţia forestieră are un rol similar cu acela al diviziunii muncii şi al specializării profesionale; şi într-un caz şi în altul productivitatea, respectiv efectul social-ecologic şi economic, creşte.

Repartizarea pădurilor pe funcţiuni este o problemă practică de amenajament. În rezolvarea ei amenajistul îndeplineşte rolul de expert. El este chemat

să analizeze pădurea prin prisma sarcinilor gospodăriei silvice, să atribuie fiecărei părţi de pădure diferenţiate, funcţiunea cea mai proprie şi să stabilească măsurile necesare pentru îndrumarea lor spre starea cea mai corespunzătoare acestor funcţiuni.

Sarcinile social-ecologice şi economice ale gospodăriilor silvice se stabilesc în procesul planificării. Înainte de a se cunoaşte amănunţit pădurea şi nevoile social-economice, nu se pot formula, în această privinţă, decât unele orientări cu caracter general. În condiţiile unei gospodăriri adevărate a pădurilor, astfel de orientări, rezultă din sarcinile social-ecologice şi economice de perspectivă privind strategia de dezvoltare a economiei naţionale şi a condiţiilor de viaţă. În funcţie de acestea, ministerul de resort (proprietarul) fixează obiective social-ecologice şi economice generale, pe regiuni sau pe ţară, ţinând seama de nevoile specifice şi de posibilităţile de acoperire globale. Apoi se stabilesc, prin amenajamente, *funcţiuni,* diferenţiate pe păduri sau părţi de pădure, potrivit naturii lor şi condiţiilor speciale în care se găsesc.

În producţia forestieră, un asemenea proces poate avea loc, întrucât, practic vorbind, mijloacele (pădurile) există, trebuie doar să fie alese şi adaptate. Obiectivele social-ecologice şi economice, prin urmare, sunt condiţionate, ele înseşi, de natură. Punerea lor de acord cu posibilităţile de producţie şi protecţie ori numai de protecţie ale pădurilor se face prin amenajament. *Amenajistul participă astfel, într-o măsură mai mare sau mai mică, la fixarea obiectivelor social-ecologice şi economice ale gospodăriei silvice.*

Când amenajistul apreciază capacitatea de producţie şi protecţie sau numai de protecţie a unui arboret, are în vedere atât natura şi *starea* lui reală, cât şi faptul că arboretul poate fi modificat, din punct de vedere structural, prin lucrări silviculturale. În acelaşi timp el ştie că este chemat să stabilească şi starea spre care trebuie să fie condusă pădurea şi fiecare arboret în parte spre a-şi putea exercita cum se cuvine funcţiile atribuite. Stările spre care urmează să fie conduse arboretele şi pădurea însăşi se stabilesc prin menajament, care precizează în acest sens, de fiecare dată, cum trebuie să se prezinte pădurea şi arboretele componente, sub aspectul naturii, dimensiunilor şi modului de aşezare a arborilor sau arboretelor de diferite specii şi mărimi. Se defineşte astfel, în fiecare caz o anumită stare, care, urmând să fie realizată, constituie un *ţel.* În general, astfel de ţeluri dând sens întregii activităţi de conducere (gospodărire) a unei păduri, s-au numit *ţeluri de gospodărie.*

Ţelurile de gospodărie sunt concepute, de regulă, global şi definite în raport cu ansamblul caracteristicilor structurale ale arboretelor, de exemplu: arborete amestecate de gorun cu fag, de tip regulat, în care gorunul să atingă, la exploatabilitate, 40 cm în diametru. În mod practic însă aceste ţeluri nu pot fi realizate decât urmărindu-se separat evoluţia fiecărei caracteristici, până la atingerea stării dorite. Astfel, caracteristicile structurale înseşi devin, în condiţiile definite prin proiect, *ţeluri de gospodărire.* Ele pot defini starea arboretelor

într-o perspectivă mai depărtată sau mai apropiată, ori se pot referi la stadiul final sau la un stadiu intermediar din evoluţia arboretelor ori al pădurii. Oricare ar fi situaţia, dacă ele urmează să fie atinse prin aplicarea consecventă a unor măsuri practice de gospodărire, sunt ţeluri de gospodărire. Starea unui arboret, de pildă, privită din punctul de vedere al amestecului de specii (compoziţia lui), definită de amenajament şi fixată ca obiectiv de atins în stadiul final al lucrărilor de îngrijire a semănişurilor, este un ţel (apropiat) de gospodărie (ţel de regenerare). Starea spre care trebuie să fie condus un arboret caracterizat printr-un subetaj de brad sub specii de lumină, definită de amenajament şi fixată ca obiectiv de atins în stadiul de codrişor, printr-o gospodărire corespunzătoare, este de asemenea un ţel de gospodărire, ca şi amestecul de specii definit de amenajament şi fixat ca *obiectiv final* al lucrărilor silviculturale (compoziţa-ţel) etc. În ce priveşte pădurea, starea ei, sub aspectul aşezării în spaţiu a arboretelor de diferite vârste ca şi structura ei pe clase de vârstă, definite de amenajament şi fixate ca obiective de atins etc., sunt ţeluri de gospodărire.

Se numeşte, deci, *ţel de gospodărire* o imagine, un model sau un aspect structural al pădurii sau al unui arboret, preconizat prin proiect şi definit prin caracteristicile structurale ale acestora. El se deosebeşte de *obiectivul (ţelul) economic,* care se exprimă prin *produsele* sau serviciile ce se cer realizate. Producţia de lemn de celuloză, de exemplu, sau producţia de lemn de rezonanţă etc., ca şi protecţia împotriva inundaţiilor, asigurarea unor condiţii proprii sănătăţii oamenilor etc., sunt obiective de ordin economic ori social-ecologic şi se numesc, după caz, *obiective social-ecologice sau economice*. La nivelul arboretelor sau al pădurii, aceste obiective exprimă ceea ce vrem să obţinem de la ele, *destinaţia* lor. Acţiunea în care este antrenată o pădure sau un arboret în cadrul destinaţiei lor constituie *funcţiunea* acestora, care se defineşte de fiecare dată, indicându-se obiectivul urmărit. Se va vorbi, deci, de funcţiunea de a produce lemn (de lucru, de foc etc.), de funcţiunea de protecţie a malurilor (unui râu) etc. După scopul urmărit, obiectivele social-ecologice şi economice şi, evident, şi funcţiile pădurilor sunt, după împrejurări, fie de producţie şi protecţie, fie numai de protecţie. Cele dintâi se exprimă, în principal, prin specificul produselor; celelalte, prin serviciile respective.

1.3.2. FIXAREA FUNCŢIUNILOR PĂDURILOR

1.3.2.1. Cum se asigură fixarea corectă a funcţiunilor

Din cele expuse anterior rezultă că amenajistul este chemat să repartizeze pădurile pe funcţiuni şi că pentru îndeplinirea acestei sarcini el trebuie să ia cunoştinţă de obiectivele social-ecologice şi economice actuale şi de perspectivă fixate prin planul economic. Pentru amenajist aceste obiective au mai mult un caracter de deziderate şi devin obligatorii pentru gospodăria silvică numai după repartizarea de către amenajament a pădurilor pe funcţiuni. Prin acestea,

amenajistul devine părtaş la stabilirea obiectivelor social-ecologice şi economice în cadrul gospodăriei silvice.

Dar nu se bucură el, oare, de prea multă libertate? Dacă greşeşte? Dacă recurge la hotărâri arbitrare? Trebuie să existe, fără îndoială, anumite garanţii care să ferească economia de asemenea riscuri.

Devenind părtaş la fixarea obiectivelor social-ecologice şi economice, amenajistul, este integral răspunzător de greşelile pe care le face, fie din nepricepere, fie nesocotindu-şi sau depăşindu-şi atribuţiile. De aceea, pentru a nu greşi, trebuie ca în primul rând el însuşi să ia toate măsurile ce-l pot feri de riscuri. Trebuie, deci, să se documenteze şi să se informeze temeinic, în toate împrejurările, asupra tuturor faptelor şi situaţiilor care i-ar putea influenţa hotărârile cu privire la funcţiunile unei păduri. În această privinţă este util să ţină seama, pentru o primă orientare, de natura funcţiunilor ce decurg din raporturile generale ale pădurilor cu societatea; este vorba de cele două mari categorii de funcţiuni care sunt, după sistemul de clasificare românesc, fie de *producţie şi protecţie*, fie numai de *protecţie*.

Se numesc de *producţie şi protecţie* toate pădurile destinate în principal acoperirii nevoilor de lemn sau de alte bunuri, iar *de protecţie*, toate pădurile destinate ocrotirii unor obiective de interes economic sau social, precum şi cele puse în slujba sănătăţii oamenilor şi a culturii.

În primul caz, producţia de lemn poate fi orientată în mod diferit, urmărindu-se:

– fie o producţie cât mai mare sau mai variată de lemn, în vederea satisfacerii nevoilor globale ale economiei naţionale;

– fie o producţie cât mai mare de lemn de anumite *sortimente*, în vederea satisfacerii unor nevoi speciale de lemn;

– fie o producţie de lemn variată, care să satisfacă, în condiţii optime, nevolile de lemn ale gospodăriei însăşi etc.

Desigur, în toate aceste situaţii pădurile din primul caz pot îndeplini, în subsidiar, şi importante funcţii de protecţie (hidrologică, antierozională, climatică, socială etc.).

Se înţelege că pot exista şi alte direcţii de orientare.

În cel de al doilea caz, protecţia se poate referi:

– fie la anumite obiective de importanţă economică sau socială;

– fie la anumite interese ecologice, economice, sociale sau ştiinţifice;

– fie la sănătatea oamenilor sau ocrotirea naturii.

Pentru unele păduri, sarcinile, respectiv obiectivele, sunt stabilite prin legi sau diverse dispoziţii oficiale. În acest caz amenajistul este obligat să ia cunoştinţă de ele şi să fixeze funcţiunile ce se impun. În cele mai multe cazuri, însă, obiectivele social-ecologice şi economice nu sunt stabilite dinainte pe păduri, ci urmează să fie fixate, cum s-a văzut, cu ocazia amenajării acestora. De aceea proiectantul trebuie să se informeze şi să cunoască perfect rolul pădurilor

pe care este chemat să le amenajeze, atât în viaţa economică şi socială, locală şi regională, cât şi în ansamblul economiei naţionale.

Importanţa pădurilor pe plan local şi regional se stabileşte prin studiul relaţiilor lor şi ale gospodăriei silvice respective cu întreprinderile economice, cu instituţiile de tot felul şi cu populaţia, iar rolul pădurilor în ansamblul economiei şi vieţii sociale naţionale se deduce din politica statului în domeniul vieţii social-economice a ţării, care, prin urmare, trebuie şi ea să fie cunoscută.

Trebuie să admitem însă că oricât de bine ar cunoaşte amenajistul pădurile şi sarcinile social-ecologice şi economice care rezultă pentru gospodăria silvică din împrejurările locale şi din obiectivele social-economice generale ale statului, singur nu poate aprecia – atunci când este vorba de păduri a căror existenţă şi al căror mod de gospodărire interesează diferite ramuri ale economiei generale – măsura exactă în care pădurile trebuie puse în slujba acestora. În consecinţă, cu toate precauţiile luate, el ar putea orienta gospodăria pe un drum greşit. Pentru a se evita astfel de situaţii şi a se asigura punerea pădurilor, după nevoi, în slujba tuturor sectoarelor interesate ale vieţii sociale, este necesar ca amenajistul să fie orientat în activitatea sa prin dispoziţii oficiale.

Astfel de dispoziţii cuprind în primul rând normele tehnice referitoare la efectuarea lucrărilor de teren în cadrul întocmirii proiectelor de amenajare şi la însăşi întocmirea acestora. Aceste dispoziţii însă nu depăşesc sfera atribuţiilor ministerului care le-a elaborat şi deci nu se pot referi la probleme ce interesează alte ministere.

Primul act normativ din ţara noastră cuprinzând dispoziţii obligatorii menite să asigure valorificarea pădurilor în conformitate cu interesele vieţii sociale în ansamblul ei a fost Hotărârea nr. 114 din 1954 a Consiliului de Miniştri (HCM) privind zonarea funcţională a pădurilor. Dispoziţiile acesteia au fost preluate, în parte, de Codul silvic din 1962 şi de Instrucţiunile Ministerului Economiei Forestiere nr. 3134/1963 privind încadrarea pădurilor din România în grupe funcţionale. Dar potrivit „Programului naţional pentru apărarea, conservarea şi dezvoltarea fondului forestier în perioada 1976-2010", dispoziţiile existente în această privinţă urmau să fie modificate în aşa fel încât noile criterii de încadrare a pădurilor pe grupe, subgrupe şi categorii funcţionale să servească la ameliorarea zonării funcţionale şi apoi la stabilirea ţelurilor de gospodărire şi a *regimului de gospodărire diferenţiat*, adaptându-l la noile funcţii de protecţie atribuite arboretelor (*Popescu-Zeletin*, 1973; *Giurgiu şi Pătrăşcoiu*, 1976, 1978; *Giurgiu şi Dissescu*, 1987; *Giurgiu*, 1982, 1987, 1994) şi încorporându-l apoi, sistemic, indiferent de natura proprietăţii, atât în „Strategia naţională de dezvoltare durabilă a silviculturii în perioada 1996-2020", cât şi în Codul silvic din 1996, elaborat într-o concepţie modernă, fundamentată pe cele mai noi principii şi tendinţe ce se manifestă pe plan naţional şi internaţional privind asigurarea unei gospodăriri raţionale, performante şi durabile a pădurilor din România.

1.3.2.2 Sistemul funcţional al pădurilor în concepţia administraţiei silvice româneşti

Practica socială a împărţit pădurile încă din secolul al XVI-lea (Endres M., 1922), după rolul lor, în păduri destinate producţiei de lemn (păduri de producţie) şi păduri destinate să îndeplinească anumite funcţii zise, de protecţie (păduri de protecţie). Împărţirea s-a impus odată cu apariţia primelor legiuiri pentru ocrotirea pădurilor de protecţie.

Preocupări intense în privinţa împărţirii pădurilor, după rolul lor, în păduri de producţie şi păduri de protecţie, s-au manifestat şi la noi în ţară, mai ales în perioada dintre cele două războaie mondiale. Ca o expresie a acestor preocupări menţionăm *Legea din 1935 pentru pădurile de protecţie.*

Exprimând condiţiile social-economice din acel timp, această lege nu urmărea, în fond, altceva decât să împiedice distrugerea de către proprietarii particulari cărora le aparţineau, a pădurilor definite de ea ca păduri de protecţie; în acest scop impunea reglementarea exploatării lor prin amenajamente.

În 1948, amenajarea a devenit obligatorie pentru toate pădurile ţării. S-a constatat însă curând că simpla reglementare a exploatării pădurilor prin amenajamente nu rezolvă complet problema folosirii lor raţionale; căci pentru ca eficienţa unei păduri destinate să îndeplinească o anumită funcţiune care să fie maximă, este nevoie, în plus, ca arboretele componente să fie conduse spre o structură corespunzătoare. Pentru acest motiv, în anul 1954 s-a reexaminat problema pădurilor de protecţie în această nouă perspectivă, ajungându-se la elaborarea Hotărârii Consiliului de Miniştri (HCM) nr.114/1954, prin care se preconizau pentru cele două categorii de păduri, *de productie şi protecţie,* de o parte, şi *de protecţie,* de alta, *regime de gospodărire diferite*. În acest scop, Institutul de cercetări forestiere a elaborat, în prealabil, un sistem de împărţire a pădurilor pe funcţiuni, sistem care a stat la baza Hotărârii. El pornea de la clasificarea cunoscută a funcţiunilor şi preconiza împărţirea pădurilor ţării în două mari grupe: Grupa I – *păduri cu rol de protecţie deosebit* şi Grupa a II-a – *păduri de producţie şi protecţie.*

În cadrul pădurilor cu rol de protecţie deosebit se prevedeau apoi 5 subgrupe (zone) funcţionale, ţinându-se seama, mai mult sau mai puţin, de natura fenomenelor al căror efect dăunător se impunea să fie preîntâmpinat printr-o gospodărire adecvată a pădurilor, şi anume:

1. păduri (cu funcţii) de protecţie a apelor;
2. păduri (cu funcţii) de protecţie a solurilor contra eroziunilor;
3. păduri (cu funcţii) de protecţie contra factorilor climatici dăunători;
4. păduri (cu funcţii) de interes social;
5. păduri monumente ale naturii şi rezervaţii.

HCM 114/1954 şi, ulterior, instrucţiunile din 1962 privind aplicarea Codului silvic stabilesc criterii precise de delimitare şi încadrare a pădurilor în fiecare din aceste subgrupe funcţionale. Criteriile acestea având un caracter rigid, au redus

fixarea funcţiunilor de protecţie la o operaţie mai mult sau mai puţin mecanică, ceea ce a permis ca delimitarea pădurilor sau a părţilor de pădure respective să se facă de către ocoalele silvice. Operaţia s-a numit *zonare funcţională*, denumire care se atribuie şi sistemului de împărţire teritorială rezultat.

În aceste condiţii, amenajistului îi mai revine doar sarcina de a verifica dacă dispoziţiile oficiale au fost aplicate just şi să propună eventuale modificări în sistemul de zonare existent. Or, nu aceasta este chemarea unui amenajist. El trebuie să desfăşoare o muncă de organizator şi, deci, să rezolve singur variatele probleme pe care realitatea i le pune în faţă. În munca sa nici chiar normele tehnice pentru amenajarea pădurilor nu pot avea alt rol decât de a-l călăuzi. Era, deci, de aşteptat ca după mai mulţi ani de aplicare, dispoziţiile de zonare funcţională aveau să fie ameliorate şi, deoarece ele au asupra formării gândirii amenajistice un efect deosebit, vom face, în cele ce urmează, unele aprecieri de substanţă în ce priveşte caracterul lor normativ *(Rucăreanu, 1968)*.

În lucrările de amenajare, sarcina cea mai delicată a amenajistului este de a stabili ţelurile de gospodărire în conformitate cu obiectivele social-ecologice şi economice. O prealabilă orientare asupra acestora este deci necesară. Şi deoarece tot pe obiectivele social-ecologice şi economice se sprijină şi sistemul de zonare funcţională a pădurilor, amenajistul ar trebui să găsească în aceasta, cu privire la stabilirea ţelurilor de gospodărire, un ghid preţios. Sistemul de zonare propus însă fiind construit pe alte baze, nu răspundea integral acestei necesităţi.

Într-adevăr, Hotărârea nr. 114, deşi a pornit de la ideea de a se asigura arboretelor starea cea mai bună în raport cu funcţiunile lor, nu lasă să apară o imagine clară a acestei stări; indică doar ce fel de tăieri sunt admise şi care nu sunt admise în acest scop. Adică, stabileşte tratamentele cele mai adecvate structurilor corespunzătoare funcţiilor de protecţie respective, care, în acest scop, trebuie definite, în ideea că *un amenajament raţional nu va prescrie niciodată şi nicăieri un tratament care să nu fie în măsură să asigure arboretelor stabilitate şi protecţie deplină împotriva oricărui fenomen dăunător, fiindcă aceasta ar antrena după sine scăderea eficacităţii lor polifuncţionale, ceea ce nu este în interesul gospodăriei silvice.*

Aşadar, instrucţiunile de zonare au înţeles să stabilească tratamente, nu structuri. Există, desigur, între aceste noţiuni o strânsă legătură, căci tratament înseamnă, până la urmă, un anumit mod de a alege sau, mai bine, de a lăsa arborii în pădure. Într-un arboret, de exemplu, în care trebuie accentuat caracterul estetic, interesul cade pe modul de distribuţie în spaţiu a arborilor de diferite feluri şi mărimi, pe distribuţia luminii etc. Ca să se realizeze aspecte frumoase, trebuie să ne reprezentăm mai întâi în minte imaginea stării pe care vrem să o realizăm. Tot aşa trebuie procedat şi în arboretele de protecţie. Fiecăruia îi corespunde o stare, anumite caracteristici structurale, pentru care efectul scontat este optim. *Tratament înseamnă tocmai aplicarea tăierilor ce decurg din nevoia realizării acestor caracteristici (Rucăreanu, 1968).*

Este clar că aplicarea sistematică a aceloraşi metode de cultură şi exploatare într-o pădure imprimă atât arboretelor cât şi fondului de producţie în întregul lui, caracteristici specifice. Schimbarea măsurilor tehnice face să varieze şi aceste caracteristici şi cu ele, eficienţa însăşi a arboretelor şi a pădurii, în funcţiile pe care le îndeplinesc. La o anumită stare însă, respectiv pentru anumite caracteristici, eficienţa este maximă. Aceste caracteristici trebuie realizate; definite, ele constituie, cum s-a arătat, ţeluri de gospodărire, iar în ansamblul măsurilor tehnico-organizatorice, regimul de gospodărire care trebuie aplicat. *Aşadar, regimul de gospodărire al unei păduri raţional conduse înseamnă măsuri concrete, judicios elaborate, în vederea realizării şi menţinerii unei stări clar exprimate; el se stabileşte prin amenajament.*

În legătură cu cele arătate mai sus menţionăm următoarele:

Dispoziţiile existente cu privire la încadrarea pădurilor în grupe, subgrupe (zone) şi categorii funcţionale vin direct în sprijinul amenajistului, ferindu-l de greşeli şi absolvindu-l, în această privinţă, de răspundere. Trebuie menţionat însă că,deoarece, instrucţiunile de zonare nu au în vedere condiţiile reale de pe teren, iar sistemul funcţiunilor de protecţie nu lasă să se întrevadă exact nici obiectul de protejat şi nici cauza reală care determină fenomenul periculos împotriva căruia trebuie acţionat, îi revine amenajării pădurilor sarcina de a le preciza şi a defini structurile adecvate.

Zonarea funcţională fiind un fapt împlinit, recomandările ce s-ar face în normele tehnice de amenajare printr-un nou sistem de zonare ar servi în primul rând la ameliorarea ei şi apoi la stabilirea ţelurilor lor de gospodărire şi a regimului de gospodărire pentru pădurile de protecţie.

Într-adevăr, luând în considerare ideea polifuncţionalităţii pădurilor şi principiul gospodăririi lor funcţional-diferenţiate *(Popescu-Zeletin, 1973),* s-au adoptat noi criterii de încadrare a arboretelor în categorii funcţionale *(Giurgiu şi Pătrăşcoiu, 1976, 1978; Giurgiu şi Dissescu, 1987; Giurgiu, 1982, 1988, 1994);* elaborându-se sistemul actual de clasificare funcţională a arboretelor (tabelul 1.1), sistem care menţine împărţirea pădurilor ţării în două mari grupe funcţionale:

– grupa I - păduri cu funcţii speciale de protecţie;

– grupa a II-a - păduri cu funcţii de producţie şi protecţie;

În raport cu natura fenomenelor al căror efect dăunător se impune să fie preîntâmpinat printr-un regim adecvat de gospodărire a pădurilor, în prima grupă se prevăd apoi cinci subgrupe funcţionale;

1. păduri cu funcţii de protecţie a apelor;
2. păduri cu funcţii de protecţie a terenurilor şi solurilor;
3. păduri cu funcţii de protecţie contra factorilar climatici şi industriali dăunători;
4. păduri cu funcţii de recreare;
5. păduri de interes ştiinţific şi de ocrotire a genofondului şi ecofondului forestier.

La rândul ei, a doua grupă, după specificul produselor, cuprinde două subgrupe cu patru categorii funcţionale în care se încadrează toate arboretele destinate, în principal, să acopere nevoile de lemn sau de alte bunuri şi, în subsidiar, să îndeplinească şi unele funcţii de protecţie.

În vederea stabilirii ţelurilor de gospodărire, cele 55 de categorii funcţionale, din care: 51 în grupa I, iar patru în grupa a II-a, au fost grupate în tipuri de categorii funcţionale (T_{I-IV}), după natura şi importanţa funcţiilor de protecţie şi de producţie:

- păduri constituite în arii protejate, gestionate în regim special de ocrotire (T_I);
- păduri cu funcţii speciale de protecţie, gospodărite în regim special de conservare (T_{II});
- păduri cu funcţii speciale de protecţie de intensitate mijlocie (T_{III});
- păduri cu funcţii de producţie şi protecţie (T_{IV})

Tabelul 1.1

Criterii de încadrare a vegetaţiei forestiere* din România în grupe, subgrupe şi categorii functionale

Codul grupei, subgrupei şi categoriei funcţionale	Criterii de incadrare şi precizări pentru amenajarea pădurilor	Tipul de categorii funcţionale
	Grupa 1: Vegetaţia forestieră cu funcţii speciale de protecţie	
	Subgrupa 1.1. Păduri cu funcţii de protecţie a apelor	
1.1.a	Pădurile situate în perimetrele de protecţie a surselor de apă minerală, potabilă şi industrială; se are în vedere zonarea din amenajamentul expirat. Revizuirea acesteia şi delimitarea de noi zone se face în baza studiilor de specialitate avizate de Departamentul Pădurilor	II
1.1. b	Pădurile situate pe versanţii direcţi ai lacurilor de acumulare şi naturale; se iau în considerare lacurile de acumulare existente, aflate în execuţie, precum şi cele naturale	III
1.1. c	Pădurile situate pe versanţii râurilor şi pâraielor din zonele montane, de dealuri şi colinare care alimentează lacurile de acumulare şi naturale; se ia în considerare zonarea prevăzută în amenajamentul expirat. Modificări ale zonării existente şi zonări pentru noi obiective se fac cu acordul beneficiarilor funcţiei de protecţie	III
1.1. d	Păduri din Lunca şi Delta Dunării (ostroave şi maluri fără zona dig-mal) şi cele situate în lunca râurilor neîndiguite; se delimitează un rând de parcele de-a lungul Dunării şi din lunca	

	râurilor respective, inclusiv în zona montană	III
1.1. e	Pădurile situate în albia majoră a râurilor	III
1.1. f	Pădurile situate in zona dig-mal din Lunca Dunării şi din luncile râurilor interioare	III
1.1. g	Pădurile din bazinele torenţiale sau cu transport excesiv de aluviuni; se ia în considerare zonarea prevăzută în amenajamentul expirat. Se pot cuprinde în plus bazinele înregistrate ca torenţiale prin studii de specialitate, precum şi cele in care se manifestă pregnant fenomene de torenţialitate	III
1.1. h	Păduri destinate protecţiei păstrăvăriilor; se va menţine zonarea prevăzută în amenajamentul expirat, modificări făcându-se numai în cazuri bine justificate, la solicitarea beneficiarilor funcţiei de protecţie	III
	Subgrupa 1.2. Păduri cu funcţii de protecţie a solului	
1.2. a	Pădurile situate pe stâncării, grohotişuri şi pe terenuri cu eroziune în adâncime, cu alunecări active, precum şi pe trenuri cu pante mari; se vor zona arboretele situate pe trenuri cu înclinarea mai mare sau egală cu 30 de grade, pe substrat de fliş (facies marnos, marno-argilos), nisipuri, pietrişuri şi loess, precum şi cele situate pe trenuri cu înclinarea mai mare sau egală cu 35 grade, pe alte substrate litologice	II
1.2. b	Pădurile din zone cu relief accidentat limitrofe drumurilor publice de interes deosebit şI căilor ferate normale; se iau în considerare parcelele limitrofe obiectivului protejat, situate pe terenuri cu înclinare mai mare de 20 de grade şi cu pericolul de alunecare	II
1.2.c	Pădurile situate pe terenuri foarte vulnerabile la eroziuni şi alunecări; zonele de protecţie se stabilesc pe bază de cartări staţionale efectuate în cadrul lucrărilor de amenajarea pădurilor	III
1.2. d	Pădurile din jurul construcţiilor hidrotehnice situate în zona cu teren accidentat sau cu pericol de eroziune şi alunecare; se delimitează benzi cu lăţimi de 200 m, în funcţie de pericolul de eroziune şi alunecare	II
1.2. e	Plantaţiile forestiere şi vegetaţia forestieră spontană de pe terenuri degradate sau nisipuri mobile neconsolidate; se iau în considerare şi plantaţiile de pe haldele de steril	II
1.2. f	Vegetaţia forestieră situată în zonele de formare a avalanşelor şi pe culoarele acestora	II
1.2. g	Pădurile situate pe nisipuri mobile consolidate	III
1.2. h	Pădurile situate pe terenuri alunecătoare; zonele de protecţie se stabilesc ca şi la categoria funcţională 1.2.c	II
1.2. i	Pădurile situate pe terenuri cu înmlăştinare permanentă; zonele de protecţie se stabilesc, de asemenea, ca în cazul categoriei funcţionale 1.2.c	II
1.2. j	Pădurile din jurul minelor de suprafaţă şi carierelor, în zone cu pericol de eroziune; se delimitează benzi cu lăţimi de 100-200 m,	

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

	în funcţie de pericolul de eroziune	II
1.2. k	Pădurile situate în zonele de carst; zonele de protecţie se stabilesc ca la categoria funcţională 1.2.c	III
	Subgrupa 1.3. Păduri cu funcţii de protecţie contra factorilor climatici şi industriali dăunători.	
1.3. a	Pădurile din stepa şi silvostepa externă; zonarea se va face pe baza cartării vegetaţiei forestiere în cadrul lucrărilor de amenajarea pădurilor. Nu se iau în considerare zăvoaiele şi pădurile de luncă	II
1.3. b	Pădurile situate în vecinătatea Mării Negre şi a lacurilor litorale; se vor lua în considerare pădurile situate pe distanţa de până la 15 km	II
1.3. c	Pădurile din silvostepa internă; zonarea se va face în cazul categoriei funcţionale 1.3.a	III
1.3. d	Benzile de pădure din jurul lacurilor din câmpie, a iazurilor şi eleşteelor; lăţimea benzilor va fi de maxim 100 m	II
1.3. e	Perdelele forestiere de protecţie a terenurilor agricole, căilor de comunicaţie, obiectivelor industriale şi a localităţilor	III
1.3. f	Pădurile situate la mare altitudine în condiţii foarte grele de regenerare; se vor lua în considerare staţiunile cu vânturi reci, găuri de ger etc., stabilite ca în cazul categoriei funcţionale 1.2.c	II
1.3. g	Păduri în trupuri dispersate din zona de câmpie; se vor lua în considerare trupurile de pădure cu suprafaţa de până la 100 ha	III
1.3. h	Pădurile situate în zone cu atmosfera puternic poluată; se delimitează pe baza studiilor de specialitate ale ICAS	II
1.3. i	Pădurile situate în zone cu atmosfera mediu poluată; se delimitează ca şi în cazul categoriei funcţionale 1.3.h	III
1.3. j	Păduri din imediata vecinătate a depozitelor de steril, cenuşă şi alte reziduuri; se delimitează procedând ca şi la categoria funcţională 1.3.h	II
1.3. k	Păduri din subalpin şi presubalpin, precum şi cele din zona montană, limitrofe golului de munte, se delimitează benzi de 100-300 m, pe cât posibil unităţi amenajistice întregi	II
1.3. l	Jnepenişurile şi rariştile naturale din subalpin; se zonează cu ocazia amenajării pădurilor sau a întocmirii altor studii privind vegetaţia forestieră	II
	Subgrupa 1.4. Păduri cu funcţii de recreare	
1.4. a	Păduri special amenajate în scop recreativ (păduri-parc); se ia în considerare zonarea din amenajamentul expirat. Noi păduri-parc se vor constitui pe baza unor studii de specialitate, în jurul localităţilor, staţiunilor balneoclimatice şi climatice, al sanatoriilor, hotelurilor şi motelurilor	II
1.4. b	Păduri constituie în zone verzi din jurul localităţilor; se menţine	

BCU FORESTRY LIBRARY

	zonarea din amenajamentul expirat. Revederea zonei de recreare (1.4 a, 1.4 b) se face cu acordul autorităţii publice locale, după următoarele criterii:	III

Categorii de localităţi	Pădure de recreare la 1000 locuitori, ha	Lăţimea maximă ** a zonei circulare cu păduri de agrement, km
• Municipiul Bucureşti	30	50
• Celelalte municipii şi oraşe , precum şi comune:		
- cu peste 100 mii locuitori;	20	40
- între 20 şi 100 mii locuitori;	17	25
- sub 20 mii locuitori.	15	15

** Lăţimea zonei circulare se stabileşte de la limita perimetrului construibil al localităţii

1.4. c	Păduri din jurul staţiunilor balneoclimatice, climatice şi al sanatoriilor; se menţine zonarea existentă. Modificări ale acesteia se vor face pe bază de studii de specialitate, la solicitarea beneficiarilor funcţiilor de protecţie	III
1.4. d	Păduri situate de-a lungul căilor de comunicaţii de importanţă turistică deosebită; pădurile situate de-a lungul şoselelor naţionale şi a altor căi de comunicaţie de importanţă deosebită	II
1.4. e	Păduri din jurul monumentelor de cultură; pădurile din jurul mănăstirilor, monumentelor de cultură arheologică, de arhitectură, istorice şi de artă plastică	II
1.4. f	Păduri care protejează obiective speciale; se menţine zonarea existentă. Includerea altor arborete se va face numai la solicitarea instituţiilor interesate	II
	Subgrupa 1.5. Păduri de interes ştiinţific şi de ocrotire a genofondului şi ecofondului forestier	
1.5. a	Păduri destinate conservării resurselor genetice; se iau în considerare, în conformitate cu prevederile articolului 54 din Legea 137/95, rezervaţiile constituite în baza unor acte sau reglementări cu caracter normativ, inclusiv prin amenajamentele silvice. Cele declarate până la intrarea în vigoare a Legii 137/95 îşi păstrează această calitate	I
1.5. b	Păduri propuse ocrotirii provizorii; se au în vedere ecosisteme de valoare deosebită, de interes ştiinţific şi de ocrotire a genofondului şi ecofondului forestier, pentru care s-a declanşat acţiunea întocmirii documentelor legale de constituire	II
1.5. c	Păduri constituite în rezervaţii naturale; se iau în considerare, potrivit precizărilor făcute la categoria funcţională 1.5.a	I
1.5. d	Păduri constituite în rezervaţii ştiinţifice; se iau în considerare,	

BCU CLUJ / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

	apelând la legislaţia avută în vedere la categoria funcţională 1.5.a	I
1.5. e	Păduri constituite în rezervaţii peisagistice; se iau în considerare, invocând reglementările menţionate la categoria funcţională 1.5.a	I
1.5. f	Păduri de protecţie a monumentelor naturii; suprafeţe de păduri aflate in imediata apropiere a unor obiective declarate ca monumente ale naturii. Suprafeţele respective pot varia în raport cu dimensiunile şi importanţa obiectivelor protejate şi se constituie în unităţi amenajistice distincte	II
1.5. g	Păduri destinate cercetării ştiinţifice; pădurile în care sunt amplasate suprafeţele experimentale destinate cercetării ştiinţifice de durată. Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice şi unităţile de învăţământ silvic au obligaţia să prezinte, la avizarea temei de proiectare, lista unităţilor amenajistice care intră în această categorie. Suprafeţele respective cu zonele tampon aferente se constituie în unităţi amenajistice distincte	II
1.5. h	Păduri constituite în rezervaţii seminologice; se includ arboretele cuprinse în catalogul rezervaţiilor de seminţe, în vigoare la data elaborării amenajamentului	II
1.5. i	Păduri destinate ocrotirii unor specii rare din faună; se menţine zonarea din amenajamentele în vigoare. Modificările acesteia şi delimitarea unor noi suprafeţe se face la solicitarea fundamentată a beneficiarilor funcţiei de producţie	II
1.5. j	Păduri seculare, virgine şi cvasivirgine, de valoare deosebită; se iau în considerare arboretele zonate ca atare, necuprinse în categoriile funcţionale 1.5 a, c, d, e. Modificarea zonării sau includerea unor noi arborete trebuie să fie temeinic justificate	II
1.5. k	Parcuri dendrologice şi arboretum-uri; se vor include arborete virgine şi cvasivirgine, precum şi arborete cu vârste înaintate neconstituite ca arii protejate, dar care prezintă o valoare deosebită sub raportul conservării biodiversităţii	II
1.5. l	Păduri din parcurile naţionale; când în parcurile naţionale există şi categoriile funcţionale 1.5 a, c, d, e, pădurile, necuprinse în aceste categorii, au şi rol de zonă tampon	III
1.5. m	Păduri din rezervaţii ale biosferei; când în rezervaţii există şi categoriile funcţionale 1.5 a, c, d, e, pădurile, necuprinse în aceste categorii, îndeplinesc şi funcţia de zonă tampon	III
1.5. n	Păduri din parcurile naturale; când în parcurile naturale există şi categoriile funcţionale 1.5 a, c, d, e, pădurile, necuprinse în aceste categorii, au şi funcţia de zonă tampon	III
	Grupa a II-a. Vegetaţia forestieră cu funcţii de producţie şi protecţie	
	Subgrupa 2. 1. Păduri cu funcţii de producţie a lemnului	
2.1. a	Păduri destinate să producă lemn de rezonanţă, lemn pentru furnire şi claviatură	IV

2.1. b	Păduri destinate să producă lemn de cherestea	IV
2.1. c	Păduri destinate să producă lemn pentru celuloză, construcţii rurale şi alte utilizări superioare	IV
	Subgrupa 2.2. Păduri cu funcţii prioritare de producţie cinegetică	
2.2. a	Păduri de interes cinegetic	IV

*) Vegetaţia forestieră cuprinde pădurile din fondul forestier naţional, inclusiv terenurile destinate împăduririi, şi vegetaţia lemnoasă din afara fondului forestier: 1) păşuni împădurite; 2) perdele forestiere de protecţie a terenurilor agricole; 3) plantaţiile forestiere de pe terenurile degradate; 4) plantaţiile forestiere şi arborii din zonele de protecţie a lucrărilor hidrotehnice şi de îmbunătăţiri funciare, precum şi cei situaţi de-a lungul cursurilor de apă şi al canalelor de irigaţii; 5) perdele forestiere de protecţie şi arborii situaţi de-a lungul căilor de comunicaţie; 6) zonele verzi din jurul oraşelor, comunelor, altele decât cele cuprinse în fondul forestier, parcurile din intravilan cu specii forestiere exotice, precum şi jnepenişurile din zona alpină.

Sistemul de zonare funcţională propus se bazează pe principiul generalizării funcţiilor de protecţie pentru toate pădurile ţării, ajungându-se, ca printr-o atentă analiză a combinaţiilor de funcţii social-ecologice şi economice, să se stabilească gradul polifuncţionalităţii şi intensităţii funcţionale a arboretelor şi a întregii păduri. Ameliorarea în continuare a criteriilor de încadrare a arboretelor pe categorii funcţionale se va putea realiza numai pe baza unor cercetări prin care să se cuantifice efectele de protecţie şi să se stabilească sisteme de măsuri silvotehnice pentru fiecare arboret.

1.3.2.3. Orientarea amenajistului în ce priveşte fixarea funcţiunilor de producţie şi protecţie ale pădurilor

Repartizarea pădurilor de producţie şi protecţie pe funcţiuni şi stabilirea ţelurilor de gospodărire rămân, deocamdată, şi pe mai departe, în sarcina amenajistului; în acest scop el trebuie să cunoască în primul rând nevoile ce sunt de satisfăcut, ca apoi să stabilească singur cerinţele de lemn şi să repartizeze pădurile pe funcţiuni, împreună cu organele administraţiei silvice, după necesităţi şi în funcţie de capacitatea lor naturală. Uneori sarcinile de producţie apar în contextul interesului crescând pentru *bioenergetica forestieră* care presupune cunoaşterea exhaustivă a resurselor naturale regenerabile.

Dar lemnul nu este singurul produs pe care-l pot da pădurile; de aceea amenajistul este chemat, în toate cazurile, să dea atenţia cuvenită şi celorlalte produse ori servicii oferite de pădure, *în virtutea principiului valorificării optimale, raţionale şi durabile a resurselor pădurii.*

S-ar părea deci că există două tendinţe contradictorii, în faţa cărora este pus amenajistul şi pe care el este chemat să le împace. Cea dintâi urmăreşte accentuarea funcţiilor de protecţie, pe când a doua, sporirea producţiei de lemn, în vederea satisfacerii cerinţelor mereu crescânde ale societăţii pentru acest produs. Spre a elimina această aparentă contradicţie, funcţiile de producţie se pot

îmbina cu cele de protecţie în cadrul unei *zonări economico-sociale şi funcţionale a gospodăririi pădurilor,* aceasta diferenţiindu-se în raport cu natura şi eficacitatea exercitării de către arborete a funcţiilor atribuite *(Giurgiu, 1978, 1988).*

În ceea ce priveşte satisfacerea cerinţelor pentru marea diversitate de produse oferite de pădure, se poate efectua o anumită *specializare biotehnologică* a arboretelor, în raport cu condiţiile de producţie, ajungându-se chiar la crearea unor *culturi forestiere energetice* în care să se aplice anumite *tehnologii de bioconversiune*, bazate pe o structură adecvată a acestor culturi.

Din cele arătate mai sus rezultă că în actualele împrejurări condiţiile de bază pe care trebuie să le îndeplinească un amenajist pentru a-şi putea realiza cu succes sarcina de a stabilii, în cadrul unităţii de gospodărire pe care o amenajează, funcţiunile pădurilor şi ţelurile de gospodărire sunt: cunoaşterea strategiei economice a statului; cunoaşterea legilor şi a altor dispoziţii oficiale, prin care se reglementează raporturile atât dintre păduri şi cei cărora acestea le aparţin (proprietari), cât şi dintre diferitele ramuri ale economiei generale şi pădure; cunoaşterea cerinţelor locale de lemn; cunoaşterea sarcinilor ce rezultă pentru gospodăria silvică din deciziile economice, strategice şi tactice, ale statului, şi, înaintea tuturor, cunoaşterea temeinică a pădurilor înseşi sub raportul potenţialului lor bioregenerativ, silvoproductiv şi ecoprotectiv. Dar oricare ar fi criteriile după care se stabilesc sarcinile social-economice ale gospodăriei silvice, este de menţionat că hotărâtoare sunt totdeauna numai sarcinile social-economice de perspectivă, deoarece transformarea structurală a păduritor în vederea punerii lor de acord cu necesităţile social-ecologice şi economice este ea însăşi un proces de lungă durată.

1.4. PRINCIPII DE AMENAJARE. SENSUL ŞI IMPORTANŢA LOR

1.4.9. PRINCIPIUL CONTINUITĂŢII

Dintre principiile de amenajare menţionate, cel mai cuprinzător este principiul continuităţii. El este expresia gândului care a îngrijorat societatea secole de-a rândul, şi anume, că ea va avea să piară din lipsă de lemn.

Principiul continuităţii exprimă, pe de o parte, obligaţia ce-i revine gospodăriei silvice în a asigura satisfacerea necontenită a nevoilor de lemn ale societăţii, precum şi a cerinţelor referitoare la celelalte produse ori servicii oferite de pădure, iar pe de altă parte, obligaţia ce le revine tuturor activităţilor din cadrul gospodăriei silvice de a căuta să asigure, în sfera lor de acţiune, condiţii cât mai bune, atât pentru producţia de lemn, cât şi pentru exercitarea funcţiilor de protecţie atribuite pădurilor.

Aşa este înţeles, în general, acest principiu astăzi şi tot aşa a fost înţeles şi acum mai bine de 200 de ani, când a fost formulat pentru prima oară de *Georg Ludwig Hartig.* Între timp însă, sub influenţa diferitelor curente economice care

s-au succedat, principiul a primit şi alte interpretări care, reflectându-se adânc în ştiinţa şi practica amenajării pădurilor, au avut de multe ori efecte dăunătoare asupra stării acestora şi a gospodăriei silvice însăşi. O scurtă schiţă istorică ne va ajuta să înţelegem mai bine importanţa acestui principiu în amenajament.

1.4.1.1. Principiul continuităţii în concepţia silvicultorilor de la începutul secolului al **XIX**-lea

Măsurile menite să apere pădurea de distrugere, în vederea asigurării posibilităţii de a se recolta în permanenţă lemnul necesar, exprimă, oricând şi oriunde s-ar fi luat, ideea continuităţii. Această idee a devenit principiu din momentul în care s-a concretizat sub forma unei norme de conduită sau de acţiune.

Dacă aşa privim lucrurile, putem afirma că principiul continuităţii s-a manifestat, în mod sporadic, încă din vechime, dar el nu s-a impus cu tăria necesară pentru a da activităţii forestiere caracterul de gospodărire, decât începând din secolul al XVIII-lea, şi anume în Europa Centrală (*Schwappach, 1883*).

Domnea atunci economia naturală, adică o economie care se sprijinea excusiv pe natură. În ţinuturile mai des populate, pădurile fuseseră în mare parte distruse, iar cele rămase erau în majoritate degradate din cauza extracţiilor de arbori „pe alese", *care constituiau* modul obişnuit de însuşire a materialului din păduri. Pe de altă parte, mijloacele de transport fiind puţin dezvoltate, procurarea lemnului nu era posibilă, în mod practic, decât din pădurile apropiate, iar condiţiile pentru înlocuirea lui cu alte materiale nu erau încă pregătite. În aceste împrejurări, lumea s-a simţit la un moment dat ameninţată de o mare lipsă de lemn. Sub presiunea acestei ameninţări s-a impus reglementarea tăierilor din păduri în aşa fel încât industria locală, agricultura şi populaţia să-şi poată acoperi mereu şi an de an, din pădurile mai apropiate, nevoile lor de lemn. În primul rând veneau în considerare pădurile de stat şi marile proprietăţi forestiere.

Aşa s-a născut, în Europa, preocuparea pentru asigurarea unei aprovizionări continue cu lemn, iar ideea aceasta a fost impusă ca principiu în practica silvică prin diverse ordonanţe şi dispoziţii legale. O formulare clară însă, nu i s-a dat acestui principiu decât la sfârşitul secolului al XVIII-lea. Practica silvică se perfecţionase, înălţându-se, datorită grijii susţinute pentru folosirea raţională a pădurilor şi pentru ridicarea productivităţii lor prin metode culturale, pe treapta unei adevărat gospodăriri. Zicem adevărate, deoarece atâta timp cât nu exista o preocupare deosebită pentru folosirea raţională a pădurilor, activitatea silvică avea un caracter de simplă exploatare.

În astfel de împrejurări, *G. L. Hartig* a dat principiului continuităţii această formulare clasică: *„Administraţiile silvice trebuie să reglementeze tăierile din păduri în aşa fel încât generaţiile viitoare să poată avea de pe urma lor cel puţin tot atâtea avantaje ca şi generaţia actuală"*.

Astfel formulat, principiul continuităţii stabileşte pentru gospodăriile silvice o sarcină economică de bază: grija pentru asigurarea satisfacerii neîntrerupte a

nevoilor de lemn, care constituie în acelaşi timp şi o trăsătură esenţială a acestei gospodării. *Continuitatea* însăşi *ar fi: existenţa unui acord permanent între cerinţele societăţii şi avantajele oferite de păduri*.

Stabilind obligaţii pentru gospodăriile silvice, principiul aşa formulat este un principiu de gospodărire, nu de amenajament. Avantajele de care este vorba aici nu se exprimă în produse de un anumit fel, ci urmează să se aprecieze de fiecare dată după nevoile cele mai arzătoare – variabile cu timpul – ale generaţiilor viitoare. Astfel, principiul capătă mobilitatea necesară pentru a putea corespunde oricăror împrejurări. El implică păstrarea neştirbită a pădurii, precum şi cultivarea ei; aşadar *conservarea, îngrijirea* şi *ridicarea productivităţii ei.* Căci numai aşa li se poate garanta generaţiilor viitoare posibilitatea de a se bucura în orice moment de cel puţin tot atâtea *avantaje* ca şi generaţia actuală.

Dar conservarea şi cultura pădurilor, ca şi ridicarea productivităţii lor sunt sarcini ce revin activităţii de producţie. Urmând să fie îndeplinite în spiritul principiului continuităţii, toate activităţile, deci, cultura, ca şi exploatarea şi mai ales amenajarea pădurilor îşi vor orienta lucrările în acest spirit, dar potrivit specificului lor. În consecinţă, se va da şi principiului, în cadrul fiecărei activităţi, o interpretare corespunzătoare sarcinilor ei tehnice, condiţiilor de lucru şi metodelor ei. Aşa se explică faptul că *Hartig* însuşi, privind principiul formulat de el pentru gospodăriile silvice prin prisma amenajării pădurilor, a reţinut din el doar obligaţiile ce-i revin acesteia, dându-i o formulare potrivită, ca principiu de amenajament. Astfel, pentru amenajarea pădurilor căreia îi revenea sarcina reglementării recoltelor, a fixat ca principiu: *recolte anuale de material lemnos, egale între ele şi cât mai mari*[*].

R. Weber va defini mai târziu continuitatea, tot ca principiu de amenajament, prin formula *echilibru între recoltele de lemn şi creşterea anuală a pădurilor* (*Wagner Chr, 1928; Popescu-Zeletin, 1936*).

Aceasta, din punct de vedere amenajistic. Dar şi silvicultura i-a dat principiului continuităţii o interpretare proprie, pe care o găsim în ceea ce *K. Gayer* a numit principiul ei fundamental: *îngrijirea atentă şi continuă a forţelor naturale productive ale staţiunii şi punerea lor pe de-a-ntregul în slujba scopurilor noastre (Gayer K., 1882).*

Noţiunea de continuitate, aşadar, poate fi interpretată de diferite discipline în mod diferit, în funcţie de sarcinile specifice ale activităţilor respective în cadrul gospodăriei silvice. Dar tocmai din această cauză, interpretările date de ele nu exprimă, de regulă, direct sensul economic al noţiunii, ci doar îndatoririle de ordin tehnic sau organizatoric ce rezultă din necesitatea realizării ei, redate sub formă de principii. Din păcate, în literatura de specialitate domneşte şi în această

[*] Textual: *„Din pădurile statului să nu se taie anual nici mai mult, nici mai puţin lemn decât atâta cât se poate obţine continuu şi permanent, în condiţiile unei bune gospodăriri"*.

privinţă destulă confuzie. Ceea ce se înţelege în mod obişnuit prin continuitate este sensul dat de amenajament, asupra căruia ne vom opri.

1.4.1.2. Principiul continuităţii în condiţiile dominării concepţiilor economice capitaliste

S-a amintit că la sfârşitul secolului al XVIII-lea, când *Hartig* a formulat pentru prima dată principiul continuităţii, economia purta încă trăsăturile unei economii naturale, în cadrul căreia pădurile erau chemate să acopere nevoile directe de lemn ale regiunii în care se găseau. În aceste condiţii, principiul continuităţii, care cerea să se asigure prin amenajare recolte anuale şi permanente, egale şi cât mai mari posibil de material lemnos, corespundea perfect situaţiei economice. Hundeshagen Chr. scria: *„Aşa după cum cerinţele noastre faţă de alte produse naturale rămân aproape neschimbate şi în general numai ele determină măsura desfacerii anuale şi reproducţiei, tot aşa se petrec lucrurile şi când este vorba de produsele forestiere, care, în plus, sunt mai greu de transportat şi nu se pot distribui uşor pe întinderi mari. De aceea, cu atât este mai mare o pădure sau o gospodărie silvică, cu cât se impune mai mult, sub presiunea cerinţelor locale, gospodărirea lor cu continuitate şi cu cât este mai puţin posibilă şi avantajoasă gospodărirea lor fără continuitate" (Wagner, 1928).*

Dar situaţia s-a schimbat încă din prima jumătate a secolului al XIX - lea. Datorită dezvoltării vertiginoase a tehnicii şi, odată cu ea, a mijloacelor de transport, s-a creat şi pentru gospodăria silvică posibilitatea trecerii la o economie de schimb: lemnul începe să devină marfă, iar concepţiile economice capitaliste îşi făceau loc tot mai mult şi în economia forestieră. Începu să apară interesul pentru realizarea de *rente* cât mai mari, prin *folosirea cât mai rentabilă a capitalurilor.* Rentabilitatea se afirma ca scop în sine.

În concepţia capitalistă, terenul (solul) pe care creşte un arboret constituie un capital, iar materialul lemnos conţinut de arboret este de asemenea un capital, care ar îngloba, în fiecare caz, rentele capitalului – sol pe un număr de ani egal cu vârsta lui, precum şi cheltuielile de producţie. Şi deoarece arboretele diferă între ele, fiecare este considerat ca unitate de producţie separată. În cadrul fiecărui arboret se disting două procese paralele: pe de o parte, un proces de acumulare a cheltuielilor (inclusiv rentele solului) cu dobânzile lor, iar pe de alta, procesul de formare a produsului lemnos, evaluat şi el în bani. *Valoarea acestuia creşte la început mai repede decât acumularea cheltuielilor*. La un moment dat însă, situaţia se inversează. Acest moment este, din punct de vedere capitalist, cel mai favorabil pentru exploatare; el corespunde momentului de maximă rentabilitate al arboretului. Şi pentru că în această concepţie exploatarea arboretelor urmează să se facă numai după criteriul principiului rentabilităţii, şi întrucât condiţiile de dezvoltare a acestora variază în mod întâmplător, nimic nu garantează că într-o anumită perioadă nu se poate impune spre exploatare o cantitate de lemn mai mare decât în alta. De aici rezultă că aşezarea gospodăriei

silvice pe baze capitaliste a însemnat părăsirea de fapt de către amenajament a principiului continuităţii ca principiu reglator al tăierilor. Dar prin aceasta avea să scadă însăşi importanţa amenajării pădurilor. Ce s-a întâmplat în realitate?

Pătrunderea concepţiei economice capitaliste în gospodăria silvică a început să fie pregătită încă din 1841, când C. Heyer, fără să respingă formula lui Hartig, dând însă expresie ideilor economice de la jumătatea secolului al XIX-lea, a dat noţiunii de continuitate şi alte interpretări, care s-au impus. După el, continuitatea s-ar putea considera asigurată în orice gospodărie silvică în care pădurea se regenerează imediat după exploatare, dacă se asigură cel puţin continuitatea creşterii pe toată suprafaţa pădurii. El distingea însă mai multe posibilităţi de realizare a continuităţii, şi anume:

1. Creşterea continuă şi exploatări anuale (continuitate strictă)
a) cu recolte anuale şi egale (continuitate cu raport susţinut),
b) cu recolte anuale neegale.
2. Creşterea continuă şi exploatări intermitente (continuitate în sens larg).

Oricare ar fi sensul noţiunii, continuitatea se referă totdeauna la procesul de producţie; numai că în timp ce într-un caz (sensul strict) prin producţie se înţelege procesul tehnic al recoltării lemnului, în cel de al doilea (sensul larg), ea înseamnă procesul biologic al creşterii pădurii. Adoptarea unui înţeles sau a altuia este pentru amenajarea pădurilor de cea mai mare importanţă. Căci în timp ce în primul caz continuitatea implică cruţarea pădurii şi organizarea ei, adică amenajare, în cel de al doilea, ea cere doar regenerarea imediată a suprafeţelor exploatate; se adresează deci, culturii pădurilor.

Cu toate acestea, în a doua jumătate a secolului trecut s-a adoptat şi în amenajament sensul larg al noţiunii de continuitate. *Judeich*, unul dintre teoreticienii de seamă în domeniul amenajării pădurilor, scria: „Continuă, în înţelesul larg al noţiunii, este orice gospodărire a pădurilor în care solul este menţinut în producţie forestieră şi care asigură, prin împădurire şi îngrijirea arboretelor, viitoare venituri" (*Wagner*, 1928). *Judeich* era un adept al teoriei rentabilităţii, de aceea pentru el obligaţia de a se recolta din pădure anual cantităţi egale de material lemnos, în sensul principiului continuităţii formulat de *Hartig*, era inadmisibilă, fiindcă împiedica realizarea rentabilităţii maxime. El trebuia, deci, să dea ideii de continuitate alt conţinut şi a adoptat sensul ei larg. Aceasta însă simplifică sarcina amenajării pădurilor; cel puţin în teorie. Căci singura preocupare organizatorică ce rezultă pentru amenajament din principiul rentabilităţii, ca principiu economic superior, este de a sprijini aplicarea unei culturi raţionale şi de a crea condiţiile necesare pentru menţinerea arboretelor în producţie, în stare nevătămată, până la realizarea efectului financiar dorit. Dar pentru aceasta este suficientă o bună organizare teritorială şi o orientare a tăierilor, prin planificare, în sensul cel mai favorabil din punct de vedere silvicultural şi al protecţiei arboretelor.

Zeci de ani principiul rentabilităţii a fost susţinut de teoreticieni şi a exercitat astfel o influenţă puternică asupra modului de gospodărire a pădurilor, dar nu s-a impus cu exclusivitate decât acolo unde a găsit condiţii proprii: *un slab spirit gospodăresc şi proprietari liberi de a dispune oricum de pădurile lor, ca majoritatea proprietarilor particulari.*

Pentru un om care se gospodăreşte mai mult din instinct este foarte natural să ia din pădure ceea ce îi serveşte la acoperirea nevoilor lui imediate, sau să vândă, dacă are nevoie de bani. Activitatea ce se desfăşoară în asemenea cazuri în pădure nu înseamnă însă gospodărire, ci pur şi simplu exploatare, însuşire de bunuri naturale, ca în orice exploatare minieră. Numai în asemenea împrejurări s-a putut manifesta în toată libertatea lui spiritul *prădalnic capitalist,* în special atunci când a fost vorba de păduri virgine. În lipsa oricăror restricţii în ce priveşte ritmul exploatărilor sau viitorul pădurii, societăţile de exploatări forestiere au putut întreprinde atunci, şi la noi, în goana lor după profit, exploatări vaste, despădurind munţi şi regiuni întregi şi transformând, adesea ţinuturi prospere, în adevărate deşerturi, cu aspect selenar.

Asemenea practici însă nu au avut loc în gospodăriile silvice adevărate. Acestea s-au condus şi mai departe, în reglementarea tăierilor, după principiul continuităţii, care pentru amenajament nu poate avea decât un singur sens: asigurarea continuităţii potrivit principiului formulat de *Hartig*. Dar nici ideea rentabilităţii n-a fost neglijată. Dimpotrivă, ea a stimulat puternic interesul pentru metodele de cultură forestieră şi pentru cunoaşterea şi valorificarea mai justă a factorilor staţionali şi a legilor creşterii. Totuşi, zelul pentru aplicarea unor metode de cultură mai bune şi pentru mărirea productivităţii pădurilor nefiind fondat, la început, pe o cunoaştere temeinică a legilor naturale, a dat naştere la greşeli, care s-au atribuit, desigur, principiului rentabilităţii, deşi, în fond, tocmai în numele lui trebuia evitată orice măsură care antrena după sine o scădere a producţiei. Greşelile au arătat însă, că în gospodăria silvică urmărirea cu orice preţ a unor câştiguri cât mai mari este dăunătoare, atât proprietarilor înşişi, cât şi societăţii şi că mărirea rentabilităţii pădurilor nu se poate realiza cu adevărat, decât dacă ele se gospodăresc după principiul continuităţii. Astfel, acest principiu, zdruncinat un timp în autoritatea lui, îşi câştigă locul pe care-l merită. Iată în acest sens motivele mai de seamă:

1. Gospodărirea raţională a pădurilor (fig. 1.7.) se bazează pe cultură, care, urmărind să folosească la maximum factorii naturali pentru ridicarea producţiei lemnoase, evită, în general, tocmai în acest scop, să provoace modificări radicale în structura pădurilor şi în condiţiile de mediu din pădure. De aici rezultă în mod firesc necesitatea de a se recurge la intervenţii moderate, repetate şi continue, în spiritul principiului continuităţii. Toate tratamentele bazate pe regenerarea naturală se bazează pe astfel de intervenţii.

2. Valorificarea raţională a tuturor produselor pădurii este, fără îndoială, o condiţie a unei rentabilităţi ridicate. Dar această valorificare depinde în mare

măsură, mai ales în ce privește produsele de mică valoare (crăci, material din operațiuni culturale etc.), de cerințele locale, care, fiind relativ reduse (față de posibilitățile pădurilor) dar continue, fac ca și lucrările gospodărești să se organizeze în spiritul principiului continuității. De altfel, chiar atunci când este vorba de sortimente de valoare ridicată, aprovizionarea continuă și regulată a pieții asigură, în condițiile economiei capitaliste, menținerea prețurilor – și odată cu ele și a rentabilității – la un nivel ridicat.

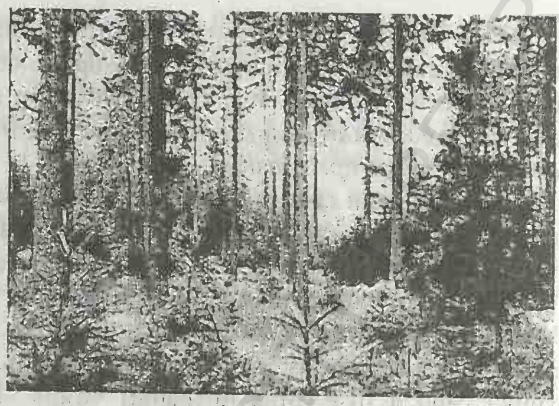


Fig. 1.7. Aspect dintr-o pădure rațional gospodărită

3. Utilizarea rațională a forței de muncă și folosirea de muncitori calificați sunt de asemenea mijloace importante de asigurare a unei rentabilități ridicate. În gospodăria silvică însă ele nu se pot folosi în măsură satisfăcătoare decât în condițiile existenței unei populații locale, avizată cel puțin în parte (sezonier) la muncile forestiere. Dar existența acestei populații depinde tocmai de existența posibilității de a munci. De aici rezultă interesul gospodăriei silvice de a se organiza după principiul continuității, spre a putea folosi în permanență forțele de muncă disponibile. În aceste condiții, muncitorii se specializează și execută, în consecință, lucrări de calitate și mai ieftine decât muncitorii ocazionali; iar în caz de calamități (incendii, doborâturi, atacuri de insecte etc.) ajutorul imediat este pentru gospodăria silvică de cea mai mare importanță.

4. Continuitatea permite o mai rațională folosire a mijloacelor de lucru (drumuri, construcții, mașini, unelte etc.) și contribuie astfel la menținerea unui preț de cost scăzut al produselor. În cazul exploatărilor periodice, eventualele drumuri construite, nemaifiind întreținute după terminarea lucrărilor, se ruinează, astfel încât, adesea, nemaiputând fi folosite mai târziu pentru transportul materialului lemnos din rărituri, acestea nici nu se pot executa. Costul drumurilor, în aceste condiții, grevează integral prețul produselor rezultate din exploatări.

1.4.1.3. Principiul continuității în gospodăria silvică adevărată

„Deși, – scria *Lemmel* imediat după primul război mondial[*] – utilitatea ar trebui să fie pentru gospodăriile de stat cel mai înalt principiu, în ultimele decenii gospodăriile silvice de stat din Germania s-au îndepărtat tot mai mult de

[*] J. Köstler: *Kapitalismus und Forstwirtschaft*, p. 89, n. 3.

maximele social-economice şi, orientându-se după cele privat-economice, s-au văzut schimbând utilitatea socială cu profitul sunător".

Pentru o gospodărie forestieră capitalistă acesta este singurul rezultat logic la care se putea ajunge. Dar odată pornită pe această pantă, o astfel de gospodărie este gata să consume nu numai rezervele de material lemnos cu care s-ar putea face faţă nevoilor economice în vremuri de criză, ci şi o bună parte din fondul lemnos productiv. Căci principiul rentabilităţii maxime, după care se orientează, duce ca ultimă consecinţă, la negarea gospodăriei silvice însăşi, adică la nesocotirea adevăratelor interese ale societăţii şi la *abdicarea de la principiul solidarităţii între generaţii,* respectiv între *prezent şi viitor.*

Atitudinea gospodăriei silvice adevărate faţă de pădure este cu totul alta. Ea va fi determinată de însăşi condiţia de existenţă a oricărei gospodării, în virtutea căreia măsurile ce se aplică trebuie să ducă la dezvoltarea necontenită a producţiei de bunuri şi, prin ea, la creşterea continuă a bunăstării celor interesaţi într-o raţională şi durabilă gospodărire a pădurilor. Aceasta presupune însă – în condiţiile în care posibilităţile de satisfacere a nevoilor mereu crescânde legate de pădure sunt limitate – nu numai păstrarea pădurilor, ci şi ameliorarea necontenită a productivităţii lor şi a tuturor celorlalte efecte utile societăţii. Dar acestea nu sunt altceva decât sarcinile exprimate de principiul continuităţii, aşa cum a fost interpretat mai sus.

Sintetizând, putem spune că pentru gospodăria silvică adevărată principiul continuităţii este o necesitate, rezultând din însăşi condiţia de existenţă a acesteia. Din punctul de vedere al amenajării pădurilor, el este satisfăcut, atât la nivelul efectului social-economic global, cât şi al fiecărei resurse forestiere în parte, dacă la baza reglementării tăierilor stă mereu străduinţa de a se realiza condiţii de producţie tot mai bune, spre a se putea obţine, fie recolte anuale permanente şi cât mai mari de material lemnos, în cazul pădurilor de producţie, fie o protecţie continuă şi cât mai bună sau servicii continue şi cât mai eficiente, ori alte avantaje, în cazul pădurilor destinate altor scopuri. Astfel, principiul continuităţii este extins asupra întregului complex de funcţii atribuite, fie arboretelor, fie întregii păduri. El se referă atât la permanenţa funcţiilor de producţie, cât şi la continuitatea şi ameliorarea funcţiilor de protecţie şi priveşte, atât interesele actuale, cât şi pe cele de perspectivă ale societăţii.

1.4.1.4. Noul sens al continuităţii în condiţiile amenajării pădurilor ca sisteme cibernetice

S-a arătat mai înainte că asigurarea continuităţii funcţionale constituie, ca şi satisfacerea cât mai completă a nevoilor de lemn, o preocupare permanentă a gospodăriei silvice şi că urmărirea în exclusivitate, fie numai a asigurării continuităţii, fie numai a satisfacerii cât mai completă a nevoilor de lemn poate pricinui neajunsuri serioase altor interese gospodăreşti. S-a văzut la ce poate duce, în cazul pădurilor, urmărirea realizării cu orice preţ a unor rente sau

profituri cât mai mari, şi fără îndoială că rezultatele nu s-ar schimba, dacă în loc de rente s-ar urmări direct extragerea din pădure a unor cantităţi cât mai mari de material lemnos. Dar dacă, în acest caz, exploatările exagerate pot duce la distrugerea pădurii însăşi şi, deci, la imposibilitatea celor interesaţi de a se folosi în viitor de avantajele ei cel puţin o perioadă oarecare de timp, obligaţia de a se recolta cu orice preţ, anual şi permanent, cantităţi egale de material lemnos devine şi ea dăunătoare, prin faptul că întârzie, adesea, aplicarea măsurilor ce se pot lua în vederea ridicării productivităţii pădurilor. A ne mulţumi cu recolte egale, în cazul unor păduri brăcuite, de exemplu, înseamnă a ne mulţumi cu ceea ce poate da pădurea în starea în care se găseşte şi a sfida, prin urmare, orice idee de progres pe linia măririi producţiei. Ca să nu se ajungă aici, trebuie, în primul rând, ca noţiunea de continuitate să fie just înţeleasă. De aceea precizăm că dacă din punct de vedere economic prin continuitate se înţelege, azi, ca şi pe timpul lui *Hartig, existenţa unui acord permanent între cerinţele societăţii şi avantajele oferite de păduri,* pentru amenajament, care este chemat să realizeze acest acord prin organizarea şi conducerea structural-funcţională a pădurilor, continuitatea primeşte un conţinut nou; ea înseamnă: *recolte anuale permanente, stabilite în ideea asigurării, pe de o parte, a acoperirii neîntrerupte a cerinţelor de lemn, iar pe de alta, a conducerii pădurii spre structurile cele mai proprii funcţiilor atribuite.*

Cum se vede, recoltele reprezintă nu numai o expresie a producţiei pădurilor, ci şi un mijloc de mărire a productivităţii lor şi a celorlalte efecte utile societăţii. În această calitate însă, recoltele nu rămân constante ca mărime, ci variază în funcţie de condiţiile naturale şi de scopul urmărit. Raportul susţinut, prin urmare, trebuie înţeles, nu în sensul de recolte anuale egale, ci ca un *raport cât mai constant între două mărimi variabile:* creşterea pădurii şi mărimea recoltelor. Ţinând seama însă că prin *raport* s-a înţeles recolta însăşi, respectiv venitul anual din pădure*, pentru a se exprima obligaţia gospodăriei silvice de a tinde spre recolte tot mai mari, continuitatea s-a numit şi ea *„ca raport progresiv" (Rucăreanu N., Popescu-Zeletin I., Amzărescu C., 1955).* Este de observat însă că dublul sens al cuvântului raport este de natură să producă confuzii. Pentru amenajament expresia de raport progresiv nu este necesară.

În condiţiile amenajării pădurilor ca sisteme cibernetice, în care fiecare componentă depinde de toate celelalte, iar acestea de întregul sistem, şi invers, principiul continuităţii primeşte o interpretare teoretică şi practică în viziune sistemică, izvorâtă din principiul de funcţionare a sistemelor cu conexiune inversă, în sensul că ideea de continuitate este inclusă în însăşi noţiunea de sistem cibernetic care, odată creat, nu numai că se menţine, din principiu, permanent în funcţiune, dar este şi într-o continuă adaptare, tinzând prin conexiunea inversă spre starea optimă. Astfel, principiul continuităţii capătă

* Expresia „raport susţinut" este împrumutată de noi din amenajamentul francez, în care prin rapport se înţelege venitul, respectiv cantitatea de produse dată de o pădure. De aici şi expresia *„pădure de raport",* care înseamnă pădure de producţie. În acest înţeles, *raportul susţinut* înseamnă, de fapt, recolte egale de la an la an, iar *raport progresiv* recolte din ce în ce mai mari.

mobilitatea necesară pentru a putea corespunde oricăror împrejurări. El implică, aşadar, atât păstrarea neştirbită a pădurii ca întreg, cât şi cultivarea, organizarea, modelarea şi conducerea ei într-o perspectivă a dezvoltării durabile şi fiabile.

1.4.2. PRINCIPIUL PRODUCTIVITĂŢII, AL EFICACITĂŢII FUNCŢIONALE SAU AL EXERCITĂRII OPTIMALE ŞI DURABILE A FUNCŢIILOR MULTIPLE DE PRODUCŢIE ORI DE PROTECŢIE

S-a arătat că asigurarea continuităţii implică preocuparea pentru mărirea necontenită a productivităţii pădurilor prin ameliorarea condiţiilor naturale de producţie. Dar, independent de ideea continuităţii, mărirea productivităţii este o cerinţă economică generală, care capătă în amenajament valoare de principiu; şi deşi la ridicarea productivităţii trebuie să contribuie toate activităţile din cadrul gospodăriei silvice, datorită implicaţiilor speciale pe care le are în amenajament, *principiul productivităţii* poate fi socotit ca *al doilea principiu fundamental al amenajării pădurilor*. El exprimă obligaţia ce-i revine amenajistului de a contribui la ridicarea productivităţii pădurilor pe toate căile de care dispune.

Să vedem, deci, ce sens are pentru activitatea amenajistului principiul productivităţii. Înainte de aceasta însă, deoarece amenajării pădurilor îi revine şi sarcina practică de a verifica periodic influenţa măsurilor tehnico-organizatorice asupra productivităţii pădurilor, este util să facem câteva precizări.

Productivitatea, ca manifestare creatoare a forţelor biologice, înseamnă capacitatea de a produce, respectiv eficienţa pădurii în funcţia ce i-a fost atribuită. Ea se referă la o unitate productivă şi se exprimă prin producţia realizată într-o unitate de timp. În cazul pădurilor, unitatea productivă poate fi pădurea însăşi; dar pentru ca productivitatea să fie comparabilă, se consideră, de regulă, în locul ei, *hectarul de pădure*, iar ca unitate de timp, *anul*. Producţia unei păduri este rezultatul creşterii ei în volum, de aceea productivitatea pădurilor se exprimă, în general, prin creşterea (în volum) pe an şi pe hectar. În mod practic, creşterea anuală ce se ia în considerare este creşterea medie pe o perioadă de 5, 10 sau 20 de ani; productivitatea astfel determinată se referă, deci, şi ea la perioada respectivă. Trebuie să se ţină seama însă că între creşterea unei păduri şi producţia ei ca fenomen economic există o mare deosebire. O pădure tânără poate avea o creştere în volum foarte ridicată şi totuşi să nu producă bunuri (material exploatabil) decenii de-a rândul.

Variaţia creşterii anuale la hectar a unei păduri influenţează desigur, asupra productivităţii ei. Această variaţie însă, poate avea două cauze: pe de o parte ea se poate datora măsurilor tehnice aplicate, iar pe de alta, structurii pădurii însăşi. Astfel, referindu-ne la structură, productivitatea unei păduri de stejar, de exemplu, situată în condiţii bune de vegetaţie şi constituită numai din arborete regulate de 50-100 de ani, va scădea în următorii 20 de ani, oricare ar fi măsurile culturale ce s-ar aplica, deoarece, din cauza vârstei, creşterea curentă în volum a tuturor arboretelor este în scădere. Chiar dacă o parte din ele se regenerează,

creşterea, mică la început, a noilor arborete nu poate schimba situaţia în această perioadă. Dimpotrivă, productivitatea ar creşte puternic dacă pădurea ar fi constituită din arborete de 1-40 de ani. De aici rezultă că pentru stabilirea efectului pe care-l au măsurile tehnice asupra productivităţii pădurilor, simpla comparare a creşterii anuale de la o perioadă la alta nu este suficientă. Trebuie să se elimine influenţa vârstei. De aceea, un criteriu just de apreciere a productivităţii unei păduri (sau unui arboret) îl constituie *creşterea medie la exploatabilitate, pe an şi pe hectar,* calculată de fiecare dată pentru compoziţia, consistenţa şi clasa de producţie din momentul respectiv. Urmărirea efectului produs de măsurile silvotehnice asupra productivităţii unei păduri se poate realiza prin intermediul creşterii indicatoare *(Carcea, 1972).* Valenţele de control ale acestei creşteri constau în faptul că variaţiile ei de la o perioadă la alta nu sunt influenţate de vârstă. Aceasta se explică prin aceea că modelul structural incorporat în calculul creşterii indicatoare conţine în el, atât elemente dinamice (compoziţia, clasa de producţie, consistenţa), cât şi caracteristică invariabilă a fondului de producţie, exprimată prin structura lui pe clase de vârstă. Eliminarea influenţei vârstei mai poate fi realizată şi prin algoritmul de control propus de *Ianculescu (1986)* şi *Seceleanu (1998),* care permite determinarea diferenţei de productivitate de la o amenajare la alta, ca efect al influenţei modului de gospodărire aplicat, între două amenajări succesive, asupra compoziţiei, consistenţei şi clasei de producţie, atât la nivelul fiecărui arboret; cât şi, global, la nivelul întregii păduri; efect provocat de modificările principalilor factori care influenţează intensitatea eficacităţii funcţionale a fondului de producţie în exercitarea funcţiilor ce i-au fost atribuite.

Producţia unei păduri se poate separa pe specii şi sortimente, atât anticipat cât şi în funcţie de rezultatele exploatărilor. În acest fel se poate urmări şi variaţia ei din punct de vedere calitativ. Toate acestea sunt probleme care se pot rezolva numai în strânsă corelaţie cu cerinţele acţiunii de monitorizare a parametrilor de stare şi eficacitate funcţională a ecosistemelor forestiere în cadrul unui sistem integrat de supraveghere continuă a tuturor (fito)resurselor naturale regenerabile şi calităţii principalilor factori de mediu.

Mijlocul prin care se poate influenţa productivitatea pădurilor prin amenajare este *planificarea,* care constituie, cum s-a văzut, metoda ei de lucru şi care se concretizează în *proiectul de amenajare*. Prin acest proiect se fixează, în primul rând, obiective de atins pentru cultura pădurilor, arătându-se ce specii, unde şi în ce măsură trebuie preferate sau introduse în cultură şi până la ce dimensiuni trebuie conduse arboretele; apoi se fixează sarcini de îndeplinit, întocmindu-se planuri pentru lucrările de cultură şi exploatare ce urmează a se executa şi se orientează tehnica de lucru prin indicarea regimului de aplicat şi a tratamentelor cele mai corespunzătoare. Dar toate acestea presupun anumite intervenţii în arborete, intervenţii care pot duce, fie la o îmbunătăţire a condiţiilor de producţie, fie la o înrăutăţire a lor şi, im-plicit, a producţiei însăşi.

Producţia sporeşte, de pildă, prin ameliorarea condiţiilor staţionale, ori dacă se introduc în cultură unele specii valoroase repede crescătoare, proprii staţiunii. Ea sporeşte de asemenea sau se menţine ridicată, dacă regimul şi tratamentele indicate sunt bine alese şi dacă se are grijă ca toate arboretele să fie exploatate şi regenerate în momentul cel mai potrivit, iar cele slab productive să fie înlocuite cât mai curând.

Spunându-şi cuvântul său hotărâtor în toate aceste acţiuni, amenajistul poate contribui la ridicarea productivităţii pădurilor într-o mare măsură. De aceea, în numele principiului productivităţii sau al exercitării optimale, fiabile şi durabile a funcţiilor multiple de producţie ori de protecţie, amenajistul trebuie să caute soluţiile organizatorice cele mai bune, care să asigure în acelaşi timp, atât continuitatea, cât şi condiţiile necesare pentru o creştere progresivă a eficacităţii pădurii în cadrul unei funcţii date. De aceea, într-o concepţie mai nouă, principiul productivităţii poate fi pus în legătură cu un principiu mai larg, acela al *eficacităţii funcţionale,* care priveşte atât creşterea productivităţii pădurilor cât şi sporirea capacităţii lor de protecţie în condiţiile unei maxime stabilităţi şi fiabilităţi.

S-a arătat în capitolul introductiv că pentru amenajament cultura şi exploatarea sunt mijloace de realizare a planurilor sale. În practică se uită adesea acest lucru, impunându-se, cu titlu general, prin „reguli de tăieri", *anumite* moduri de exploatare. Astfel, tratamentul îşi schimbă caracterul, devenind din mijloc, doar o formă sau o modalitate de exploatare impusă, a cărei respectare poate duce la rezultate tocmai contrare scopului urmărit (compromiterea regenerării, cheltuieli mai mari etc.). Este cunoscut că în pădure modul de exploatare şi modul de regenerare se condiţionează reciproc. Din această cauză, importanţa economică a măsurilor ce se iau de o parte sau de cealaltă nu poate fi apreciată just, decât dacă *exploatarea şi regenerarea sunt considerate ca aspecte ale aceluiaşi proces.* Acest proces, în ansamblu lui, trebuie să se desfăşoare cât mai avantajos. Astfel, privite separat, se întâmplă ca avantajele urmărite şi realizate de o parte (micşorarea preţului de cost la exploatări, de exemplu) să nu reprezinte, de cele mai multe ori, decât o slabă compensare a dezavantajelor create de cealaltă parte (cheltuieli mari de regenerare, scăderea productivităţii etc.). Ţinând seama de acest adevăr, amenajistul nu va arăta preferinţe speciale, în îndeplinirea activităţii sale, nici pentru vreo anumită metodă de cultură la modă, nici pentru vreun procedeu la modă de exploatare, ci, examinând cu grijă şi în chip obiectiv, atât condiţiile de producţie şi interesele social-economice, cât şi perspectivele evoluţiei lor în viitor, va căuta să coordoneze cultura şi exploatarea pădurilor în aşa fel încât din acţiunea lor comună să rezulte o productivitate cât mai mare, respectiv, un efect social-economic global cât mai avantajos.

1.4.3. PRINCIPIUL VALORIFICĂRII OPTIMALE ŞI DURABILE A RESURSELOR PĂDURII

Pădurile aduc foloase multiple, datorită numeroaselor lor însuşiri şi potenţialului lor natural (totalitatea formelor de materie şi energie dintr-o pădure, ca ecosistem, care pot servi omului şi societăţii pentru satisfacerea nevoilor lor), chiar dacă sunt destinate să îndeplinească în mod special anumite funcţiuni. Pădurile destinate producţiei de lemn, de pildă, produc în acelaşi timp, pe alocuri, fructe, flori, răşină, materii tanante, oxigen etc.; asigură adăpost şi hrană vânatului şi îmbunătăţesc condiţiile climatice ale regiunii, iar prin actiunea antientropică a pădurilor se măreşte şi capacitatea lor de absorbţie şi de stocare, sub formă de biomasă, a dioxidului de carbon în (fito)resursele naturale regenerabile. În plus, pe măsură ce tehnica progresează, îşi găsesc şi produsele pădurii tot mai multe utilizări.

Tot ceea ce se poate obţine util şi valorifica dintr-o pădure ori s-ar putea obţine printr-un mod de cultură adecvat, fie că există sau nu există încă – evident, nu în sensul de a se lichida sau a i se stârpi „sămânţa", ci tocmai dimpotrivă, procedându-se cu judecată şi creând condiţii favorabile pentru o mai bună şi mai bogată dezvoltare, adică în sensul de a se cultiva ceea ce ar putea fi de folos şi cu folos – constituie ceea ce înţelegem prin *resurse*. Reale sau numai ca posibilităţi, ele există, desigur, dar deoarece nu se poate pretinde ca pădurea să dea în acelaşi timp şi lemn cât mai mult, şi fructe cât mai multe, şi plante medicinale, şi vânat etc., se pretinde numai ca acolo unde condiţiile permit, să creeze, adaptându-se structura pădurii, posibilitatea de a se obţine, pe lângă lemn şi unele produse accesorii ori servicii, în cantitate cât mai mare, în aşa fel însă încât efectul social-ecologic şi economic total (global) să fie cât mai ridicat.

Dar resursele pădurilor trebuie *descoperite*, iar sarcina de a le descoperi şi a crea apoi condiţiile necesare pentru ca societatea să se poată bucura, la nevoie, de ele, îi revine amenajării pădurilor. Iată de ce amenajistul trebuie să fie preocupat mereu de aceste idei în activitatea sa organizatorică. Şi fiindcă o astfel de atitudine nu poate rezulta decât dintr-un principiu, s-a numit *principiul valorificării optimale şi durabile* (altădată s-a zis *„integrale"*, dar şi *„raţionale"*) *a resurselor pădurii* (*Rucăreanu, 1962, 1967*). Este al treilea principiu al amenajării pădurilor care poate fi considerat fundamental, fiindcă ideea pe care o exprimă defineşte o sarcină principală a oricărui amenajist. În plus, el vine să precizeze o idee enunţată la formularea principiului continuităţii: aceea a acordului permanent care trebuie să fie asigurat între cerinţele de fiecare dată faţă de pădure şi avantajele pe care ea le poate oferi. El reţine atenţia amenajistului, în special, asupra următoarelor obligaţii:

- Să ţină seama de produsele accesorii ale pădurii şi să planifice lucrările în aşa fel încât să poată fi puse şi ele în valoare, cât mai complet;
- Să ia în considerare avantajele ce rezultă pentru societate din *influenţa pe care o exercită pădurea asupra mediului* şi să caute să le valorifice pe cât se poate, prin măsurile organizatorice pe care le ia;

- Să aprecieze importanţa fiecărei specii în raport cu foloasele de orice fel pe care le-ar putea aduce în prezent şi în viitor şi să le asigure locul cuvenit în compoziţia arboretelor.

Principiul valorificării optimale şi durabile a resurselor poate fi invocat ori de câte ori interesele actuale şi de perspectivă ale societăţii reclamă *protecţia mediului înconjurător,* respectiv *menţinerea echilibrului ecologic dinamic din natură.* În acest sens, aplicarea eficientă a acestei idei presupune formarea unei *„conştiinţe ecologice şi forestiere"* care să cultive profundul ataşament faţă de pădure şi să facă din fiecare dintre noi un demn, fervent şi înţelept apărător al pădurii, amenajistului revenindu-i obligaţia profesională de a prinde în sfera activităţii sale organizatorice şi problemele de *reconstrucţie ecologică a pădurilor* deteriorate şi a mediului înconjurător, şi de a le rezolva în spiritul principiilor fundamentale ale amenajării pădurilor şi dezvoltării lor durabile.

1.4.4. PRINCIPIUL ESTETIC

Acest principiu impune preocuparea permanentă pentru cultivarea frumosului în păduri. El se întemeiază pe faptul că frumosul în natură produce plăcere tuturor oamenilor, nu numai când este căutat (de către turişti de pildă), ci şi atunci când caracterizează mediul în care oamenii trăiesc şi îşi desfăşoară activitatea, ca în cazul muncitorilor forestieri.

S-ar putea obiecta că însuşirile estetice ale pădurilor sunt şi ele resurse ale acestora şi că ar putea fi valorificate în virtutea principiului anterior. Este de menţionat însă că aceste însuşiri formează totuşi o categorie de valori în general mai greu luate în seamă. Pentru acest motiv şi având în vedere marea lor importanţă socială, s-a considerat că ideea cultivării frumosului merită să fie ridicată la rang de principiu; *al patrulea principiu fundamental al amenajării pădurilor (Rucăreanu, 1962, 1967).*

Insuşirile estetice ale pădurilor exercită asupra oamenilor o atracţie deosebită. Acest efect trebuie păstrat şi întărit, fiind unul din factorii care contribuie în cea mai mare măsură la dezvoltarea iubirii de pădure şi la formarea a ceea ce s-a numit *„conştiinţă forestieră"*; *acea convingere intimă despre necesitatea pădurilor, din care rezultă interesul general pentru apărarea şi îngrijirea lor.* În această privinţă, sunt elocvente şi, în acelaşi timp, profetice cuvintele pe care M. Endres, una din personalităţiile de seamă din lumea silvică de la începutul veacului trecut, le-a rostit la Congresul Internaţional de Silvicultură din 1926: „Gospodărirea pădurilor – spunea el – se sprijină pe iubire, care nu poate fi impusă cu sila de nici o lege. De aceea munca silvicultorilor din toată lumea trebuie să urmărească înălţarea popoarelor la conştiinţa forestieră, aducându-şi aminte de marile cuvinte ale scriitorului roman Pliniu cel Bătrân, care considera pădurea ca *summum munus homini datum,* adică cel mai mare dar ce i-a fost hărăzit omului".

Înfrumuseţarea pădurii, prin urmare, este nu numai o datorie faţă de popor, ci şi o obligaţie profesională. Dar în pădurile de producţie ea nu se realizează de la sine; dimpotrivă, acţiunea uniformizantă a unei culturi forestiere bazată exclusiv pe ideea producţiei de lemn răpeşte pădurilor, în cea mai mare măsură, însuşirile lor estetice; a se compara figurile 1.8. şi 1.9. De aceea trebuie să existe o preocupare specială şi permanentă de cultivare a frumosului, în toate acţiunile forestiere.

Mijloacele ce se pot folosi în acest scop sunt simple: conducerea cu pricepere a amestecului de specii şi a tratamentelor, trasarea cu grijă a drumurilor şi potecilor, amenajarea unor poieni, înfrumuseţarea marginilor de pădure etc., adică mijloace asupra cărora dispune în mod obişnuit sau poate să dispună amenajistul. Datoria lui este de a prinde în câmpul preocupărilor sale organizatorice şi problemele de ordin estetic şi să le rezolve în armonie cu celelalte şi în spiritul adâncului ataşament faţă de pădure, care trebuie să caracterizeze pe oricare silvicultor.

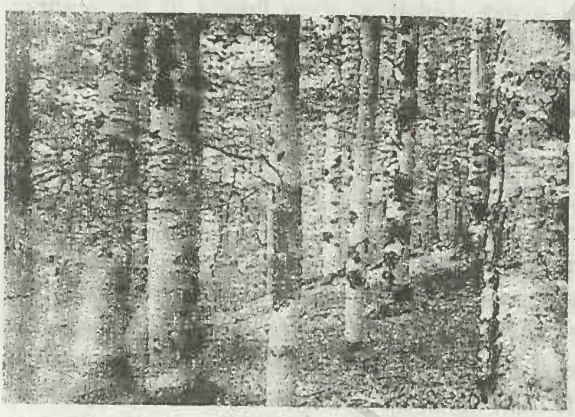


Fig. 1.8. Aspect dintr-un arboret uniform

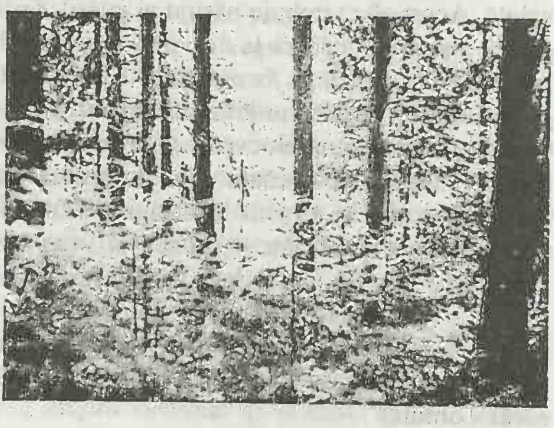


Fig. 1.9. Aspect dintr-un arboret de tip grădinărit

BCU IAŞI / CENTRUL DE VERIFICARE

2. PRINCIPII, MIJLOACE ŞI MODALITĂŢI DE ORGANIZARE TERITORIALĂ A PĂDURILOR

2.1. PROBLEMA ORGANIZĂRII TERITORIALE A PĂDURILOR

2.1.1. ASPECTE GENERALE

În gândirea amenajistică modernă pădurea este privită ca un ansamblu unitar de arborete aflate în intercaţiune, adică, astfel constituită încât funcţiile arboretelor sale componente să concure, atât la păstrarea ei ca întreg cât şi la exercitarea cu maximum de eficacitate a funcţiilor sale. Într-un astfel de sistem, în care fiecare parte componentă depinde de toate celelalte, iar acestea de întregul sistem, şi invers, funcţiile părţilor sale componente duc la apariţia unor noi funcţii ale întregului sistem. În aceste condiţii, amenajării pădurilor îi revine sarcina de a adapta permanent structura pădurii la funcţiile ei social-ecologice şi economice.

Aşadar, dezvoltarea gândirii teoretice în amenajarea pădurilor, accentuarea şi aprofundarea legăturilor între amenajament şi disciplinele de specialitate conexe creează condiţii tot mai favorabile pentru cunoaşterea adâncită a bioproducţiei şi ecoprotecţiei forestiere. În spiritul acestor idei se poate spune că o pădure amenajată este un sistem care funcţionează ca o *„întreprindere ecologică"* în care se produce fitomasă, pe baza unei tehnologii naturale. O astfel de întreprindere ecologică productivă, asimilabilă, în acest caz, cu un sistem de arborete în interacţiune, funcţionează autonom, după *principiul sistemelor cu autoreglare,* prin relaţia input-output şi conexiunea inversă, asigurând realizarea obiectivelor fixate şi *funcţionarea performantă a sistemului.* Un astfel de sistem, constituit dintr-o mulţime de arborete, formează o pădure capabilă să asigure realizarea unui scop prin exercitarea cu continuitate a funcţiilor ce i-au fost atribuite.

O pădure astfel înţeleasă se caracterizează printr-un anumit grad de integralitate, care constă în faptul că o pădure cu toate însuşirile arboretelor sale componente, nu se reduce la suma însuşirilor acestora. Astfel, integralitatea sistemelor ecologice apare ca efect al organizării lor, al conexiunilor dintre părţile diferenţiate ale sistemelor, al faptului că părţile nu pot exista şi funcţiona normal decât în cadrul întregului din care fac parte; fiecare parte a întregului este specializată pentru exercitarea unor anumite funcţii. Specializarea structurală şi funcţională a părţilor face ca ele să depindă unele de altele, să fie indisolubil legate într-un întreg care poate funcţiona numai printr-o riguroasă coordonare a

funcţionării fiecărei părţi şi, totodată, prin subordonarea funcţionării părţilor faţă de acţiunea întregului din care fac parte. Se poate spune că pădurea privită ca un tot, prezintă însuşiri structurale şi funcţionale noi, pe care nu le au părţile ei luate izolat. Aceste însuşiri noi rezultă din interacţiunea părţilor componente ale pădurii, din organizarea şi funcţionarea lor în cadrul pădurii ca sistem. Aşa încât, între un arboret şi o pădure există un raport ca între parte şi întreg: întregul există prin părţi şi părţile prin întreg. Stabilitatea structurii acestuia se bazează pe tendinţele interne opuse din sistemul de arborete, tendinţe determinate, pe de o parte de *„eliminarea"* treptată a elementelor componente, iar pe de alta, de înnoirea şi înlocuirea continuă a elementelor din sistem, fapt ce permite o permanentă adaptare a structurii sistemului de arborete la funcţiile sale social-ecologice şi economice. Aşadar, în permanenţa pădurii, arboretul este elementul discontinuu, trecător, care se *„elimină"* şi se înnoieşte treptat.

Prin urmare, integralitatea apare ca rezultat al interacţiunii, al diferenţierii structurale şi funcţionale a părţilor componente ale pădurii. Această diferenţiere determină în mod necesar dependenţa reciprocă a părţilor şi deci integrarea lor. Cu cât diferenţierea părţilor va fi mai mare, cu atât independenţa lor va fi mai mică şi va creşte gradul de integralitate a pădurii ca sistem de arborete, ceea ce face ca, de altfel, prin creşterea diferenţierii structurale şi funcţionale a pădurii să crească şi eficacitatea funcţională, atât a componentelor ei, cât şi a pădurii ca întreg. Mai mult, odată cu dezvoltarea integralităţii unei păduri creşte eficacitatea autocontrolului, se perfecţionează mecanismele de menţinere a organizării şi a echilibrului funcţional al pădurii, ajungându-se astfel ca un sistem de arborete să fie asimilat cu un sistem cibernetic a cărui structură este conştient creată prin amenajament.

Se poate spune că o *pădure amenajată* funcţionează, sub conducerea omului (administraţiei silvice), ca un organism: neîntrerupt şi cu maximum de eficacitate, asigurând realizarea obiectivelor social-ecologice şi economice stabilite. Ea este, prin urmare, din acest punct de vedere, un sistem biotehnicoeconomic, în realizarea căruia deosebim două aspecte: pe de o parte *constituirea sistemului,* iar pe de alta *organizarea, modelarea şi conducerea* lui din punct de vedere funcţional.

În cazul pădurilor, *constituirea sistemului* constă în separarea părţilor de pădure distincte, după criterii ecologice, silviculturale, biometrice, structurale ori funcţionale şi crearea mijloacelor necesare pentru conducerea optimă a lucrărilor de gospodărire. Cu alte cuvinte, ea constă în *amenajarea pădurii,* în sensul adevărat al acestui cuvânt, adică organizarea ei sub aspect teritorial. Organizarea, modelarea şi conducerea acestui sistem din punct de vedere funcţional constă în adaptarea structurii lui la funcţiile social-ecologice şi economice care i-au fost atribuite.

Aceste două aspecte organizatorice s-au impus totdeauna în preocupările amenajistice, constituind sarcini principale sau, mai corect, mijloacele organizatorice de bază ale amenajării pădurilor. Le vom analiza pe rând. Înainte de aceasta însă, ţinând seama că în amenajarea pădurilor situaţiile născute din

experienţa practică au fost totdeauna luate în considerare, nu este lipsit de interes să cunoaştem care au fost primii paşi în organizarea teritorială a pădurilor şi cum se reflectă trecutul în preocupările de azi.

În această privinţă reţinem întâi faptul că orice suprafaţă de pădure mai mult sau mai puţin individualizată poartă un nume propriu sau este încadrată într-o suprafaţă mai mare cunoscută sub un astfel de nume. Împărţirea domeniului păduros în *păduri* şi evidenţierea acestora cu nume proprii constituie cea dintâi formă de sistematizare teritorială în interesul orientării, înţelegerii şi explicării situaţiilor din natură. În procesul împărţirii însă, au fost formate unele unităţi teritoriale forestiere naturale mai mari, altele mai mici, după nevoi. Toate au fost numite *păduri,* deşi adesea cele mai mici sunt cuprinse în cele mai mari.

În general, *noţiunea de pădure* conţine în ea ideea de suprafaţă apreciabilă. De aceea porţiunile mici din cadrul unei păduri, detaşate sau nu, dar care – în cazul din urmă – din anumite motive (condiţii naturale cu totul diferite, considerente de ordin istoric ori social etc.) s-a găsit necesar să fie puse în evidenţă prin denumiri speciale, n-au fost numite păduri, ci *trupuri de pădure,* pe când o suprafaţă păduroasă de mare întindere, cuprinzând mai multe păduri de aceeaşi formaţie, a fost numită *masiv forestier.* În acest sens se vorbeşte de *masivul Cotmeana,* de *masivul Snagov* etc.

Termenul *masiv* exprimă ideea de compact, masă compactă de păduri. Îl întâlnim însă şi în alte expresii, ca: *stare de masiv, margine de masiv* etc., în care are sensul de pădure închisă, compactă.

În concepţie mai *nouă,* cum s-a arătat, cea mai mică unitate constitutivă a unei păduri este *arboretul,* fiindcă pentru a exista, pădurea trebuie să conţină cel puţin un arboret.

Masivul forestier, pădurea, trupul de pădure şi *arboretul* sunt – în măsura în care reprezintă părţi de pădure deosebite prin natura lor – *unităţi teritoriale forestiere naturale.*

Ca stări de fapt, aceste diviziuni nu pot fi trecute cu vederea în practica amenajistică. Realitatea trebuie studiată şi prezentată aşa cum este. Ca sistem de împărţire însă, *sistemul natural* nu corespunde nevoilor gospodăreşti. De aceea, pe deasupra unităţilor naturale s-au format ale *unităţi teritoriale,* determinate, fie de nevoile administrative, fie de necesităţile organizării şi conducerii structural-funcţionale a pădurii. Astfel, pentru nevoile administraţiei s-au constituit *ocoale silvice,* iar în cadrul lor s-au format – după sistemul actual – *districte, brigăzi* şi *cantoane silvice.* Ocolul silvic este, cum s-a arătat, *unitatea teritorial-administrativă* ale cărei păduri formează *obiect de amenajare unitar.*

În principiu, potrivit normelor de amenajarea pădurilor din România, criteriile şi condiţiile de constituire a ocoalelor silvice sunt:

a) Să aibă limite naturale evidente, în regiunea de munte şi de deal, şi artificiale permanente, eventual naturale, la câmpie, urmărindu-se o repartizare teritorială optimă a trupurilor de pădure pe ocoale;

b) Întinderea ocoalelor să se încadreze, pe cât posibil, între limitele: 5000–8000 ha la câmpie; 6000–12000 ha la dealuri; 7000–20000 ha la munte.

La fiecare amenajare se au în vedere noi posibilităţi de optimizare a constituirii ocoalelor.

Pentru amenajarea pădurilor însă, sunt necesare şi se constituie *unităţi teritoriale amenajistice: unitatea de gospodărire, parcela, subparcela* etc., aşa cum se va arăta ceva mai jos.

Modul de organizare a unei păduri depinde de împrejurările în care se află: *naturale, economice, sociale.* Informarea prealabilă asupra acestora constituie primul pas în acţiunea de amenajare a pădurii şi se realizează printr-o *recunoaştere generală* (a situaţiei). În acest scop, amenajistul se orientează mai întâi pe hărţi, după fotograme şi diferite alte surse de informaţie. Apoi, tot pe hărţi sau *planuri topografice,* el proiectează soluţiile preconizate pentru organizarea (amenajarea) pădurii şi figurează felul şi modul de desfăşurare în timp şi spaţiu a lucrărilor planificate în acest scop. Hărţile (planurile) pe care sunt reprezentate astfel de detalii se numesc *hărţi (planuri) amenajistice sau de amenajament.*

Pentru o bună orientare, o hartă amenajistică trebuie să conţină, în afară de detalii organizatorice, toate denumirile pădurilor şi părţilor de pădure, după toponimia locală. Gospodăria silvică este interesată să păstreze aceste denumiri, să le comsemneze pe hărţi şi să le utilizeze în descrieri, pe de o parte, pentru că uşurează orientarea, iar pe de alta fiindcă permit legarea pădurilor de trecutul lor istoric, care explică adesea în largă măsură starea lor de fapt. Schimbarea arbitrară a denumirilor provoacă dezorientare.

2.1.2. SISTEME DE AMENAJARE DIN TRECUT, DUPĂ OBIECTUL AMENAJAT

Pentru organizarea amenajistică a pădurilor sub aspect teritorial, s-au preconizat de-a lungul timpului şi în diferite ţări soluţii diferite, datorită, în mare parte, sensului deosebit atribuit noţiunii de pădure, în calitatea acesteia de obiect de amenajare. Într-adevăr, la începutul secolului al XIX-lea, când a fost introdusă amenajarea pădurilor în practica silvică, nu era organizată nici administraţia pădurilor şi nu exista nici personal silvic specializat. În aceste condiţii, se înţelege că o lucrare de amenajare nu putea cuprinde o suprafaţă prea mare, oprindu-se la câte *o pădure* aparţinând unui proprietar (sistemul de amenajare „pe păduri"). În orice caz, în amenajament noţiunea de pădure era legată de proprietate şi presupunea o unitate teritorială purtând un nume propriu. În amenajamentul francez – scria *Petre Antonescu* în 1932 *„pădurea înseamnă o suprafaţă apreciabilă de teren, des acoperită cu arbori, purtând un nume propriu şi aparţinând unui proprietar".* Fără îndoială că pe măsură ce posibilităţile de lucru creşteau, şi pădurile care urmau să fie amenajate puteau să fie mai mari; şi deoarece amenajarea avea, prin definiţie, ca sarcină reglementarea tăierilor, iar mai târziu, reglementarea exploatării şi culturii pădurilor, s-a ajuns

uşor la ideea de a se considera ca obiect al unei lucrări de amenajare chiar un ocol silvic, respectiv o pădure gospodărită de un specialist sau de o administraţie care avea interesul să-şi desfăşoare munca în mod organizat (sistemul de amenajare „pe ocoale silvice")*. Precizarea făcută în 1930 de *L. Pardé* că în Franţa „fiecare pădure se amenajează separat" are valabilitate mult mai largă.

În aceste împrejurări, atunci când pădurile ce se amenajau erau mici (de ordinul sutelor de hectare), fiecare dintre ele constituia obiectul unui amenajament, iar organizarea lor sub aspect teritorial se reducea la crearea unui sistem organic de mijloace de circulaţie şi *împărţirea pădurii în parcele.* Dar dacă pădurea de amenajat (proprietatea) era mare, ca în cazul ocoalelor silvice, *amenajarea* începea prin împărţirea suprafeţei respective în unităţi teritoriale mai mici, fiecare formând obiectul unui amenajament separat. După *Pardé*, la codru, acestea nu trebuiau să atingă, în regiunea de câmpie, decât în mod excepţional 1000 ha. La munte însă, puteau fi şi mai mari, – ajungând, după experienţa din ţara noastră, la peste 2000 ha – dar nu mai mici de 300 ha. Acestea formau, aşadar, obiectul unui amenajament şi purtau numele de *serii*** (sistemul de amenajare „pe serii"). La crâng, seriile erau mai mici. În orice caz, o serie trebuia să fie cât mai omogenă sub aspectul compoziţiei şi al condiţiilor de producţie. Asigurând, prin amenajare, recolte de lemn anuale şi cât mai egale, seriile constituiau *unităţi economice (G. Huffel, 1907).*

Deosebirea principală dintre amenajarea pădurilor *„pe serii"* şi amenajarea *„pe ocoale silvice"* consta în faptul că în timp ce în primul caz amenajarea fiecărei serii nu ţine seama de sarcinile (obiectivele) de ansamblu ale ocolului din care seria face parte, în sistemul amenajării pădurilor pe ocoale se realizează o coordonare a planurilor de exploatare ale diferitelor serii, în interesul general al gospodăriei silvice.

Trebuie subliniat că în trecut organizarea pădurii sub aspect teritorial, adică atât formarea seriilor cât şi împărţirea acestora în parcele, avea ca obiectiv principal asigurarea continuităţii exploatărilor şi protejarea, în acest scop, a rezervei de lemn existente, împotriva acţiunii dăunătoare mai ales a vântului şi zăpezii. Alte interese puteau fi luate în considerare cu ocazia acestei organizări numai în subsidiar.

*

Ideea şi practica amenajării *pe păduri* au fost preluate şi în ţara noastră. Vechiul cod silvic român (1881) prevedea că „pădurile supuse regimului silvic nu se vor exploata decât după un amenajament". Această prevedere a permis proprietarilor (inclusiv statul şi diferite instituţii) să-şi amenajeze pădurile după nevoi şi posibilităţi, în mod eşalonat, *pe păduri,* adică pe suprafeţe anume constituite în acest scop. Numele propriu se putea oricând inventa.

---

* În România, practica amenajării pădurilor pe ocoale silvice a fost oficializată în 1939 prin Ord. Nr. 72.602 din 30.X.1939 (v. Buletinul Oficial, CAPS, 1939, Nr. 1, pag. 26).

** Termenul de „serie" vine de la faptul că ca forma obiectul unei succesiuni (serii) neîntrerupte de tăieri (parchete) anuale în limitele unui ciclu.

2.2. ORGANIZAREA TERITORIALĂ A PĂDURILOR DIN ROMÂNIA

2.2.1. ORGANIZAREA TERITORIALĂ A PĂDURILOR PE MARI UNITĂŢI FORESTIERE (MUF)

Prefacerile adânci, politice, economice, sociale, care au avut loc în toate ţările după cel de al doilea război mondial şi progresele remarcabile înregistrate în a doua jumătate a secolului XX în toate domeniile ştiinţei silvice au determinat şi în practică orientări şi metode noi, revoluţionare, de natură să ofere şi să deschidă, încă din 1947, prin stăvilirea procesului de fărâmiţare a fondului forestier, practicii şi ştiinţei silvice, largi posibilităţi de afirmare şi dezvoltare. În amenajarea pădurilor, desfiinţarea sistemului de pulverizare a pădurilor a înlăturat cel mai serios obstacol din calea înaintării către un *sistem raţional*, avansat de organizare, modelare şi conducere a pădurilor spre stările cele mai proprii satisfacerii multiplelor nevoi economice, sociale şi ecologice.

La început, cât timp administraţia forestieră nu a fost reorganizată şi adaptată noilor situaţii, s-a căutat să se facă faţă nevoii urgente de a se pune pădurile în slujba economiei naţionale. În acest scop s-a adoptat un sistem nou şi original de organizare teritorială a pădurilor, şi anume: *pe mari unităţi forestiere (MUF).* El se baza pe o idee, dezbătută adesea în literatura noastră de specialitate dintre cele două războaie mondiale (*M. P. Florescu*, 1921: *G. Agapie*, 1931: *C. P. Ghervasia,* 1933), după care *amenajarea în comun a pădurilor* situate în bazinul (înfundat) al unei văi de munte, şi aparţinând unui mare număr de proprietari, ar fi fost singurul mijloc prin care s-ar fi putut asigura o exploatare raţională a acestor păduri, în interesul asigurării continuităţii recoltelor de lemn şi al protecţiei versanţilor respectivi împortiva eroziunii, evitându-se tăierile rase pe suprafeţe mari. Ideea aceasta a fost realizată şi aplicată în ţara noastră timp de un deceniu între anii 1948 şi 1959 *(Popescu-Zeletin, 1955).*

O mare unitate forestieră putea cuprinde unul sau mai multe bazine hidrografice, ajungând, la munte, până la 100.000 ha, iar la câmpie ea putea avea până la 40.000 ha (Rucăreanu, 1955). Aici însă, criteriile de formare a *marilor unităţi* erau mai puţin clare. Marile unităţi forestiere nu aveau alt rol, din punct de vedere amenajistic, decât acela de a servi ca unităţi în cadrul cărora se organizau şi se conduceau lucrările de amenajare pe teren.

Marile unităţi forestiere se împărţeau, la munte, tot pe bazine, în *unităţi de producţie,* şi fiecare din acestea forma obicetul separat al unui amenajament. Dar după organizarea administraţiei silvice, marile unităţi dovedindu-se, în condiţiile de atunci, inutile, s-a trecut, în 1959, la amenajarea pădurilor pe ocoale silvice.

Introducerea aşa-zisului „sistem de amenajare pe bazine" sau „pe mari unităţi forestiere" n-a însemnat, din punct de vedere amenajistic, un progres pripriu-zis faţă de trecut, fiindcă el nu a dus în pădure nici o schimbare, care să-i fi mărit eficacitatea, nici în ce priveşte productivitatea, nici în funcţiile ei sociale

B.C.U. „M. EMINESCU" IAŞI

şi ecologice. A contribuit însă la mărirea productivităţii muncii în exploatări, prin concentrarea tăierilor, ceea ce îl defineşte mai degrabă ca sistem de organizare a muncii, decât ca sistem de amenajare a pădurilor.

Într-adevăr, în timp ce în alte ţări se promova ideea unei cât mai temeinice fundamentări naturalistice a planurilor amenajistice, făcându-se din cartarea staţională o componentă de bază a oricărui amenajament (*Richter A.*, 1963) şi constituindu-se *serii* cât mai omogene din punct de vedere staţional şi funcţional, pentru a se putea valorifica cât mai complet potenţialul natural al pădurilor, în ţara noastră, amenajarea pe unităţi teritoriale mari şi compacte, eterogene sub aspect naturalistic, cum erau concepute unităţile de producţie, făceau abstracţie complet de aceste idei; prevala gândul că o cultură forestieră înaintată presupune o exploatare „rentabilă" şi deci, la noi, concentrarea tăierilor. Dar dacă în condiţiile proprietăţii private de păduri şi pentru situaţiile care au făcut să se preconizeze amenajarea pădurilor în comun, pe bazine, concentrarea tăierilor era într-adevăr necesară şi raţională, în condiţiile proprietăţii forestiere de stat, ea era, atunci, în cea mai mare măsură, lipsită de temei. Şi s-a întâmplat ceea ce era de aşteptat. După o experienţă de 10 ani şi în urma criticilor şi sugestiilor făcute între timp (*Rucăreanu N.*, 1955), sistemul a fost abandonat. Cu toate acestea însă, dacă la amenajarea pădurilor se ia în considerare şi *zonarea economico-socială şi funcţională a gospodăririi pădurilor,* la baza căreia stă, de altfel, *zonarea ecologică* (*Doniţă,* 1980), se justifică amenajarea concomitentă, atât pe ocoale silvice, cât şi pe teritorii forestiere mai întinse decât ale ocolalelor silvice, acestea, mai ales, în ideea aplicării şi urmăririi unei concepţii unitare privind amenajarea pădurilor situate în aceeaşi *unitate de zonare social-economică* în care se pot îmbina funcţiile de producţie cu cele de protecţie ale pădurilor (sup., 1.3.2.3). Într-un asemenea context, *marile unităţi forestiere* (*Popescu-Zeletin*, 1955), constituit după criterii complexe privind, atât omogenitatea condiţiilor ecologice reflectate în însuşirile ecosistemelor forestiere, cât şi cerinţele multiple social-economice ale unei silviculturi diferenţiate regional (*Giurgiu,* 1988), *îşi pot dovedi viabilitatea.*

2.2.2. ORGANIZAREA TERITORIALĂ A PĂDURILOR ÎN CADRUL SISTEMULUI DE AMENAJARE PE OCOALE SILVICE

Amenajarea pădurilor pe ocoale silvice, impusă de practică, pe alocuri încă din secolul al XIX-lea, a fost adoptată, cum s-a arătat, şi în ţara noastră, în locul amenajării pe mari unităţi forestiere. Totuşi, din motive de ordin practic, unităţile de producţie au fost păstrate ca unităţi teritoriale amenajistice de bază, fiecare constituind, iniţial, obiectul unui amenajament. Căutându-se însă să se facă loc şi în amenajamentul românesc noilor orientări în ce priveşte fundamentarea naturalistică a măsurilor propuse, s-a ajuns la o seamă de idei noi şi originale.

S-a conturat mai întâi ideea ca, în anumite situaţii, în locul unităţilor de producţie, compacte din punct de vedere teritorial, dar eterogene sub aspect

ecologic, funcţional şi silvicultural, să se constituie în cadrul ocolului silvic *serii de gospodăriri,* omogene din punct de vedere naturalistic, dar formate din părţi de pădure similare sub aspect staţional şi structural. S-a adoptat, atât pentru aceasta, cât şi pentru unităţile de producţie, termenul generic de *unităţi de gospodărire.*

În ce priveşte *seria de gospodărire* (care se poate numi fără nici un risc pur şi simplu serie), convenim să adoptăm această denumire mai mult sau mai puţin arbitrară, dar generalizată în practică, deşi denumirea de *secţie de gospodărire* propusă de *Rucăreanu* în 1962 avea o justificare mai logică. Această denumire avea, în cadrul sistemului biotehnicoeconomic (pădurea ca întreprindere ecologică productivă), acelaşi sens ca şi *secţia de producţie* dintr-o întreprindere economică.

În al doilea rând, s-a convenit ca părţile de pădure deosebite, în ce priveşte condiţiile staţionale, structura şi destinaţia lor, de părţile de pădure vecine, să fie constituite în *subunităţi de producţie* sau de *protecţie,* dacă suprafaţa lor este de minimum 400 ha în cazul în care pădurea respectivă urmează să fie tratată în codru regulat sau cvasigrădinărit, 300 ha când ea urmează să se trateze în codru grădinărit, şi 100 ha când se tratează în crâng, urmând să li se aplice în spiritul noilor idei, măsuri organizatorice şi de conducere adecvate.

Potrivit actualelor norme tehnice pentru amenajarea pădurilor însă, dacă în cadrul unei unităţi de producţie suprafaţa unor astfel de porţiuni de pădure nu îndeplineşte condiţiile de mai sus, se pot constitui subunităţi de producţie sau de protecţie prin completarea lor, cu suprafeţe de pădure similare din alte unităţi de producţie. În acest caz, ansamblul acestor suprafeţe constituie o *serie* (de gospodărire). Astfel, amenajarea pădurilor pe unităţi de producţie a devenit mai flexibilă, subunităţile de producţie sau de protecţie putând constitui adevărate serii de gospodărire în cadrul unei singure unităţi de producţie. În orice caz, este de remarcat faptul că încă nu există o concepţie unitară în privinţa constituirii obiectului unui amenajament în cadrul ocolului, adică nu s-a ajuns să se pună de acord două principii care stau la baza concepţiilor de constituire a unităţilor de producţie, de o parte, şi a seriilor de gospodărire, de alta, şi anume: *principiul teritorial şi principiul funcţional.* Cel dintâi vizează constituirea de unităţi cât mai compacte sub aspect teritorial, în vederea asigurării unor condiţii cât mai uşoare de gospodărire a pădurilor, iar al doilea, constituirea de unităţi cât mai omogene sub aspect silvicultural, ecologic şi funcţional, în scopul valorificării superioare a potenţialului natural al pădurii, prin organizarea şi conducerea unitară a părţilor de pădure apte pentru aceleaşi funcţiuni.

În fond, fie că se constituie subunităţi în cadrul unităţilor de producţie, fie că se constituie serii din porţiuni de pădure luate din mai multe unităţi de producţie sau chiar din tot ocolul, dat fiindcă ele se formează după aceleaşi criterii, amenajamentul va prescrie pentru situaţii similare aceleaşi măsuri, indiferent dacă este vorba de o subunitate de producţie sau de o serie. Una dintre noţiuni devine de prisos.

Pentru o mai bună sistematizare s-ar putea renunţa, deci, la noţiunea de subunitate de producţie sau de protecţie, distingându-se, după cadrul teritorial în care se

constituie, două feluri de serii: serii constituite în cadrul unei singure unităţi de producţie şi serii constituite în cadrul mai multor unităţi de producţie, respectiv ocol.

În concluzie, în amenajamentul românesc organizarea teritorială a pădurilor se face, îm principiu, fie *pe unităţi de producţie,* fie *pe serii,* fie *pe unităţi de prioducţie şi serii.*

2.2.2.1. Organizarea teritorială a pădurilor unui ocol silvic pe unităţi de producţie (UP)

Cum s-a arătat, în sistemul de amenajare pe ocol pădurile sunt împărţite în unităţi de producţie, reprezentând părţi ale ocolului silvic cât mai compacte din punct de vedere teritorial. *Unităţile de producţie* sunt deci, subdiviziuni teritoriale ale ocolului silvic, cuprinzând păduri situate într-un cadru geografic bine determinat, şi a căror mărime se stabileşte pe temeiuri de ordin practic.

În principiu, portivit ultimelor norme tehnice pentru amenajarea pădurilor din România, criteriile şi condiţiile de constituire a unităţilor de producţie sunt:

a) Să aibă limite naturale evidente, în regiune de munte şi de deal, şi artificiale permanente, eventual naturale, în rest;

b) Trupurile de pădure dintr-o unitate de producţie să fie *cât mai omogene* din punctul de vedere al condiţiilor naturale;

c) Întinderea unităţilor de producţie să se încadreze, pe cât posibil, între următoarele limite: 600–1500 ha în Lunca Dunării; 1000–2500 ha la câmpie; 2000–4000 ha la dealuri; 4000–6000 ha la munte, în mod excepţional suprafaţa de 6000 ha se poate depăşi.

Prin urmare, unităţile de producţie se constituie prin împărţirea teritorială a ocolului slivic; ele sunt, de fapt, simple diviziuni ale acestuia, determinate atât de grija asigurării continuităţii pe teritorii restrânse, cât şi, în general, de interesul simplificării într-o măsură cât mai mare a administraţiei. La munte însă ele sunt determinate în special de consideraţii privind raţionalizarea exploatării pădurilor. Astfel, în regiunea de munte, unităţile de producţie sunt concentrate pe bazine de râuri. Criteriile de delimitare, cum s-a arătat, sunt fixate prin normele tehnice de amenajare, fără să se ţină seama de deosebirile interioare, nici în ce priveşte condiţiile staţionale, nici în ce priveşte constituţia arboretelor.

În consecinţă, unităţile de producţie au un pronunţat caracter administrativ, aşa cum s-a arătat mai sus, şi prea puţin amenajistic.

Dar dacă în cadrul unei unităţi de producţie astfel constituite există arborete cărora urmează să li se aplice un regim de gospodărire diferit de regimul comun pentru majoritatea arboretelor din unitatea respectivă, acelea pot constitui *subunităţi de producţie.* Aşa de exemplu, arboretele de crâng aflate într-o unitate de producţie de codru formează, dacă îndeplinesc condiţia de suprafaţă, o subunitate de producţie de crâng, după cum, în aceleaşi condiţii arboretele din gruapa I funcţională dispersate în cadrul unei unităţi de producţie, se pot constitui în subunităţi, numite de data aceasta, după funcţiile arboretelor, *de*

protecţie, dacă însumează o suprafaţă de cel puţin 100–300 ha, după cum pădurea urmează să fie tratată în crâng sau în codru.

Dacă unităţile de producţie, constituite după criteriile de mai sus, sunt destul de omogene sub aspectul condiţiilor naturale de producţie şi pot avea aceeaşi destinaţie, ele formează, în întregime, obiectul unui amenajament. *Se poate spune, în acest caz, că pădurile se amenajează pe unităţi de producţie.*

Termenul *subunitate de producţie* exprimă, ca şi cel de *unitate de producţie,* o unitate teritorială amenajistică foarte clar definită. Fiind vorba de termeni tehnici, al căror sens rezultă din definiţii, în cazurile de mai sus calificativul *de producţie* – care exprimă, desigur, destinaţia obiectului la care se referă – nu este esenţial, deoarece punctul de vedere din care este privită unitatea, respectiv subunitatea de producţie, nu este funcţional, ci tehnic-organizatoric. Totuşi, din momentul în care a devenit clar că o unitate de producţie poate fi destinată să îndeplinească şi funcţii de protecţie, s-a considerat că pentru a nu se da loc la confuzii trebuie să se precizeze chiar în denumirea ei că unitatea teritorială numită iniţial *de producţie* poate îndeplini şi funcţii *de protecţie.* De aceea astăzi, pentru aceeaşi unitate teritorială se foloseşte, după caz, fie numele de *unitate de producţie,* fie cel de *unitate de protecţie,* fie expresia *unitate de producţie şi protecţie,* iar în ce priveşte *subunitatea de producţie* sau de *protecţie,* ea ar deveni, în spiritul consideraţiilor ce urmează, *serie.* Oricum, pentru condiţiile din România constituirea unor asemenea subunităţi sau serii (de gospodărire) se justifică, în principal, atunci când se impune: alegerea unor regime de gospodărire diferite (codru grădinărit, codru cvasigrădinărit, codru regulat, crâng, conversiune etc.); adoptarea unor ţeluri de producţie care presupun fixarea unor cicluri diferite (lemne de rezonanţă, lemn pentru furnire, lemn pentru cherestea, lemn pentru celuloză etc.); stabilirea unor ţeluri speciale de protecţie care conduc la o gospodărire diferenţiată a pădurilor (păduri cu funcţii de protecţie a apelor, păduri cu funcţii de protecţie a solurilor, păduri cu funcţii de protecţie contra factorilor climatici dăunători, păduri cu funcţii de recreare); ocrotirea şi conservarea unor păduri încadrabile în sistemul rezervaţiilor.

2.2.2.2. Organizarea teritorială a pădurilor unui ocol silvic pe serii de gospodărire

S-a arătat că specializarea pădurilor pentru anumite funcţii constituie un însemnat mijloc de mărire a productivităţii şi a efectului lor de protecţie. De aici decurge pentru amenajist sarcina de a atribui fiecărei păduri sau părţi de pădure (arboret) din cadrul ocolului silvic pe care-l amenajează funcţia cea mai proprie, ţinând seama, pe de o parte de natura şi capacitatea lor, iar pe de alta, de obiectivele social-ecologice şi economice fixate. Pădurile sau părţile de pădure cu aceeaşi destinaţie urmează să fie supuse apoi aceluiaşi regim de gospodărire şi să constituie obiectul unui amenajament separat.

Suprafaţa de pădure destinată aceluiaşi scop şi formând obiectul unei reglementări unitare a procesului de producţie, o numim serie de gospodărire.

Seriile se formează în procesul organizării pădurilor, de aceea se va mai reveni asupra lor. Deocamdată precizăm că suprafeţele de pădure din care se compun trebuie să se caracterizeze prin condiţii de producţie similare, dar nu este necesar să fie alăturate. Se poate forma, de pildă, o serie din arboretele de protecţie tratate în codru grădinărit sau din eventualele arborete de crâng răspândite în interiorul unei păduri de codru regulat; ori se pot forma serii deosebite din porţiunile de pădure de acelaşi tip situate în locuri diferite etc., adică, în general, din porţiuni de pădure omogene sub aspect ecologic şi destinate aceloraşi funcţiuni. În mod practic, potrivit normelor de amenajarea pădurilor, se constitue serii de gospodărire atunci când se urmăreşte atingerea unor obiective social-ecologice şi economice deosebite, cum ar fi: producerea de lemn valoros pentru furnire estetice şi tehnice în arborete de gorun, stejar pedunculat, gârniţă, cer, fag, tei, plopi selecţionaţi, sălcii selecţionate, paltin, frasin; producerea de lemn de rezonanţă în arboretele de molid şi brad; conservarea genofondului forestier în sistemul rezervaţiilor de seminţe; organizarea pădurilor pentru exercitarea cu efecte maxime a funcţiilor de protecţie atribuite; promovarea unor tratamente intensive, aplicate în arboretele destinate să exercite funcţii importante de protecţie ori de producţie.

Totuşi, este de observat că o exigenţă prea mare cu privire la omogenitatea diferitelor porţiuni de pădure poate duce la confuzie şi provoacă dificultăţi în planificarea şi conducerea lucrărilor, din cauză că suprafeţele de pădure aparţinând diferitelor serii se amestecă prea mult între ele. De aceea nu se recomandă formarea de serii, decât dacă în pădurea ce se amenajează apar deosebiri însemnate în condiţiile naturale şi pe întinderi suficient de mari, aşa cum rezultă din cele ce urmează.

Mărimea seriilor se stabileşte, în general, pe temeiuri de ordin practic. Din punct de vedere teoretic, limita maximă corespunde cu mărimea la care încă se mai poate asigura pe suprafaţa respectivă o producţie continuă, atât pe grupe de specii, cât şi pe sortimente. Ea variază cu forma arboretelor şi cu pericolele la care sunt expuse. Astfel, dacă, în cazul codrului grădinărit, unde continuitatea s-ar putea asigura chiar pe o suprafaţă de 15–20 ha, limita minimă a seriei s-ar putea fixa la această mărime, în schimb, pentru un crâng se consideră necesare în acest scop cel puţin 40–60 ha, iar pentru codru regulat 100 ha. Ţinându-se seama însă că fărâmiţarea ocolului silvic în prea multe serii produce greutăţi în conducerea lor, este preferabil ca suprafaţa minimă a unei serii să fie mai mare.

Limita maximă a unei serii este determinată de interesul ce există în a asigura continuitatea producţiei pe un teritoriu restrâns, fie din motive de ordin social-economic, cum ar fi aprovizionarea neîntreruptă a unor centre de consum, fie din motive gospodăreşti cum ar fi folosirea raţională a mijloacelor de transport sau a forţelor de muncă etc. De aceea, ea nu depăşeşte în general 1.500–2.000 ha la câmpie şi 4.000–5.000 ha la munte. În cazul din urmă seriile se localizează, de regulă, pe bazine hidrografice.

În cazul ocoalelor silvice cu întinderi mari, pentru a nu se dispersa prea mult părţile componente ale unei serii, în anul 1977, *N. Pătrăşcoiu,* în lucrarea sa de doctorat a emis ideea de a se împărţi ocolul, în prealabil, în sectoare, numite de el *sectoare administrativ-gospodăreşti,* urmând ca seriile să se constituie în cadrul acestora. Crearea acestui sistem de organizare teritorială se sprijină, aşadar, pe o îmbinare raţională a principiului teritorial cu principiul funcţional. *Sectorul administrativ-gospodăresc* reprezintă, într-adevăr, un cadru de organizare funcţională, întrucât – după autor – mărimea acestui sector trebuie să corespundă capacităţii unui inginer silvic, de a-şi exercita normal sarcinile ce-i revin în condiţiile unei gospodăriri raţionale a pădurilor, dar să fie şi compatibilă cu cerinţele ce decurg din necesitatea ca în interiorul sectorului să se constituie, în mod cât mai avantajos, seriile de gospodărire. În acest scop, sectoarele ar urma să fie constituite după următoarele criterii:

a) Să aibă o mărime de aproximativ 3.500 ha la câmpie, 4.800 ha la deal şi 6.500 ha la munte;

b) să cuprindă o suprafaţă de pădure cât mai compactă şi cât mai unitară (mai ales la munte şi dealuri) în ce priveşte condiţiile de exploatare, de apropiere şi de transport;

c) Să înglobeze, pe cât posibil, arborete numai din 1–2 etaje bioclimatice şi formaţii de specii apropiate.

Constituirea unui sector administrativ-gospodăresc după criteriile de mai sus, are sens numai dacă el întruneşte două sau mai multe unităţi de producţie. În cazul în care o singură unitate de producţie ajunge la mărimea indicată mai sus, aceasta îndeplineşte ea însăşi funcţia unui sector administrativ-gospodăresc.

2.2.2.3. Organizarea teritorială a pădurilor unui ocol silvic pe unităţi de producţie şi serii de gospodărire

Cum s-a arătat, prima condiţie ce trebuie îndeplinită la întocmirea unui amenajament este stabilirea exactă a suprafeţei de pădure care formează obiectul acestuia. Ea poate fi o unitate de producţie, atunci când condiţiile naturale de producţie sunt omogene, sau părţi din ea, dacă aceste condiţii variază ori părţile se deosebesc prin destinaţie. În acest caz se constituie *subunităţi de producţie,* care se organizează şi se conduc separat. Dacă însă, în cadrul unei singure unităţi de producţie, părţile deosebite nu îndeplinesc condiţiile de mărime cerute pentru subunităţile de producţie, se pot întruni, în acest scop, porţiunile similare din mai multe unităţi, formându-se, în acest caz, *serii (de gospodărire).*

Dar, în cazul în care criteriile de constituire a subunităţilor de producţie nu se deosebesc de cele de formare a seriilor, se pot considera şi subunităţile tot serii. În acest caz, sistemul de organizare teritorială a pădurilor reprezintă o *îmbinare între sistemul de organizare pe unităţi de producţie şi sistemul de organizare pe serii.*

2.3. IMPLICAREA AMENAJĂRII PĂDURILOR ÎN DOTAREA PĂDURILOR CU DRUMURI

Dotarea unei păduri cu o rețea convenabilă de drumuri este, fără îndoială, o lucrare de amenajare, prin care devine posibilă legătura permanentă și cât mai strânsă între administrația silvică (subsistemul conducător) și pădure (subsistemul condus) spre a se putea cunoaște în orice moment starea reală a pădurii și a se lua la timp măsurile de conducere ce se impun (fig. 2.1). Construirea rețelei de drumuri nu constituie propriu-zis o sarcină de amenajament. Ca lucrare tehnică menită să asigure în pădure condiții proprii pentru aplicarea măsurilor de conducere a arboretelor și a pădurii, ea este încredințată, de regulă, unor comisii de specialiști în materie. Proiectarea ei însă trebuie să se facă numai în colaborare cu inginerii amenajiști, acțiune prin care se asigură integrarea acestei preocupări în ansamblul lucrărilor de amenajare, nu doar pentru a se realiza un transport ușor, ci și pentru a se satisface anumite cerințe social-economice.

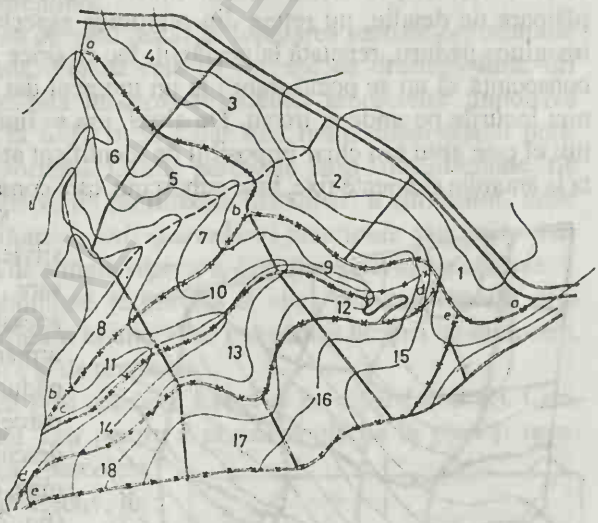


Fig. 2.1. Sistem de asigurare a circulației într-o pădure prin drumuri

De fapt, drumurile forestiere vin, în primul rând, în sprijinul exploatării lemnului, dar și în sprijinul celorlalte activități silvice: al culturii pădurii, al protecției și pazei pădurilor, al vânătoarei și amenajării pădurilor etc.; toate acestea sunt îndreptățite să pretindă ca la proiectarea drumurilor, să fie luate în considerare și nevoile lor. Astfel, pentru ca o rețea de drumuri să corespundă din toate punctele de vedere nevoilor gospodărești, proiectarea ei trebuie să se sprijine pe o largă și corectă documentare cu privire la raportul dintre drumuri și diferite lucrări silvice. În această privință, nu încape îndoială că pretențiile cele mai mari față de rețeaua de drumuri le are amenajarea pădurilor, pentru care drumurile constituie unul din mijloacele absolut necesare realizării planurilor sale. Tocmai pentru acest motiv, în problema drumurilor se fac referiri și

propuneri în orice amenajament, indicându-se drumurile a căror construcţie este strict necesară pentru ca planurile de cultură şi exploatare întocmite să poată fi aplicate. Incontestabil că prin acestea, amenajamentele formulează sarcini şi pentru sectorul de drumuri, sarcini care pentru a fi realizate trebuie preluate de acest sector. O înţelegere, aşadar, între amenajişti şi proiectanţii de drumuri este absolut necesară, iar ea nu se poate realiza cu certitudine decât dacă proiectanţii respectivi îşi desfăşară lucrările *în colaborare.* Astfel, în dotarea pădurilor cu drumuri este implicată şi amenajarea pădurilor.

2.4. ÎMPĂRŢIREA PĂDURILOR ÎN PARCELE ŞI A ACESTORA ÎN SUBPARCELE

2.4.1. SISTEMUL DE PARCELE ŞI LINII PARCELARE

Imposibiliatatea de orientare într-o pădure amenajată este cunoscută. Orizontul limitat, lipsa vizibilităţii, şi faptul că ochiul, trecând peste variaţiile întâmplătoare de detaliu, nu reţine din mulţimea aspectelor decât o singură imagine: imaginea pădurii, repetată la nesfârşit, fac ca orice punct să semene cu altul şi în consecinţă să nu se poată stabili la un moment dat nici poziţia în care te găseşti, nici locurile pe unde ai trecut. De altfel, aşa se întâmplă cu orice punct din spaţiu: el este greu sau chiar imposibil de identificat atâta timp cât nu se poate raporta la anumite elemente fixe, bine cunoscute, care constituie *sistemul lui de referinţă.*

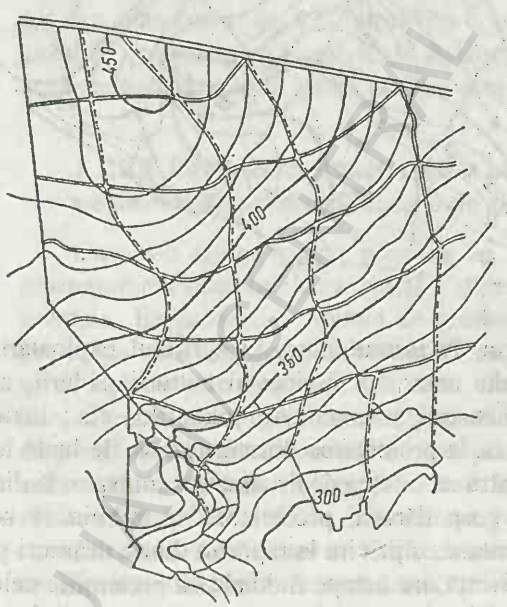


Fig. 2.2. Sistem de linii parcelare într-un teren uşor înclinat

Mijlocul prin care gospodăria silvică îşi asigură condiţiile necesare pentru orientare – şi prin aceasta posibilitatea de a sesiza şi urmări cu uşurinţă fenomenele din pădure – este împărţirea acesteia în parcele. Ea se obţine prin fixarea şi deschiderea unui sistem de linii, numite, după scopul lor, *linii parcelare* (fig. 2.2).

Totalitatea parcelelor astfel născute poartă numele de *parcelar.* Parcelarul uşurează orientarea pe teren şi pe hartă.

Dar liniile parcelare nu servesc numai la orientare, ci constituie, împreună cu drumurile, scheletul pe care se sprijină proiectarea şi desfăşurarea tuturor lucrărilor silvice. Trei fapte le permit să îndeplinească acest rol, şi anume:

– faptul că ele împart pădurea în parcele, părţi uşor de studiat şi în care procesele de muncă pot fi uşor organizate şi conduse;
– împrejurarea că ele constituie spaţii libere şi
– avantajul că au un caracter stabil.

De aici decurg o serie de funcţiuni, şi anume:
– uşurează studierea pădurii;
– înlesnesc scosul materialului lemnos; la câmpie servesc totdeauna ca drumuri de scoatere;
– servesc ca bază pentru aşezarea şi conducerea tăierilor;
– permit formarea de margini întărite, asigurând astfel rezistenţa pădurii împotriva acţiunii distrugătoare a factorilor naturali;
– permit izolarea mai uşoară a incendiilor;
– servesc ca bază pentru ridicările topografice;
– uşurează practicarea vânătorii etc.

Pentru toate acestea însă, liniile parcelare trebuie deschise pe teren, dându-li-se lăţimea necesară, după împrejurări.

Astfel, pentru liniile care nu servesc decât la separarea parcelelor, o lăţime de 2–4 m s-a dovedit suficientă. Pentru cele ce servesc ca drumuri însă, ori pentru cele care trebuie să permită întărirea rezistenţei arboretelor împotriva furtunilor, lăţimea se măreşte la 6–10 m şi chiar mai mult, după gradul pericolului sau după nevoile transportului. Liniile parcelare largi sunt orientate, fie pe direcţiile principale de scoatere, fie pe direcţia principală a furtunilor, unde acestea sunt periculoase, şi se numesc *linii (parcelare) principale* sau *linii somiere;* iar cele înguste, cu funcţia de simplă separare, *linii (parcelare) secundare.*

Parcela este, deci, o subunitate teritorială a unei păduri, născută prin divizarea acesteia pentru a se asigura în interiorul ei condiţii proprii de orientare, de desfăşurare a lucrărilor silvice şi de protecţie.

O parcelă se caracterizează prin *mărime, formă* şi *conţinut* (arboret). Conţinutul constituie obiect de plan. Dar pentru a purtea fi înscris în plan şi recunoscut pe teren, trebuie ca parcelele respective să poarte un semn distinctiv, de aceea se numerotează, de regulă, cu cifre arabe (fig. 2.3). Dacă partea de pădure din care este constituită parcela, sau locul acela poartă un nume cunoscut de populaţie, este util să se dea parcelei, pe lângă număr, şi numele respectiv. Exemplu: *Parcela 23, la Izvorul Rece.* Pentru identificare pe teren, ele se marchează cu *borne* numerotate.

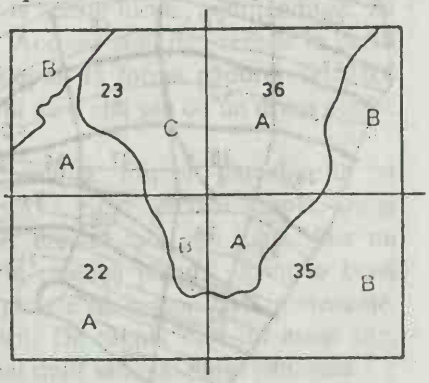


Fig.2.3. Notarea parcelelor (numere) şi a subparcelelor (litere)

Numele proprii pentru desemnarea locurilor trebuie să fie sugestive; să trezească idei şi imagini vii. Altfel nu prind.

După stabilirea (proiectarea) parcelarului şi fixarea lui pe teren, în scripte şi pe hartă, orice schimbare în acest sistem provoacă dezorientare şi tulbură conducerea lucrărilor. Pentru a se evita asemenea situaţii, precum şi pentru a se da posibilitatea să se urmărească în timp evoluţia arboretelor şi efectul diferitelor lucrări asupra dezvoltării pădurilor, *parcelele şi numerotarea lor au caracter permanent.* Pentru a li se asigura acest caracter, parcelele se sprijină, pe cât se poate, pe linii naturale, aşadar în primul rând pe culmi şi pe văi, apoi pe reţeaua de drumuri existentă şi pe limitele dintre diferite staţiuni sau pe limitele de hotar ale localităţilor, asigurându-se astfel condiţii de încadrare a parcelei în sistemul unităţilor cadastrale.

La şes, totuşi, datorită uniformităţii terenului, se folosesc aproape exclusiv linii artificiale. După natura liniilor, parcelarul însuşi se numeşte *natural, artificial* sau *combinat.* Deosebirile întâmplătoare sau trecătoare: de consistenţă, de vârstă, de amestec etc., nu se iau în considerare la împărţirea pădurii în parcele; dimpotrivă, se dă importanţă variaţiilor substratului litologic, expoziţiei, pantei terenului şi altitudinii, căutându-se să se cuprindă într-o parcelă condiţii, cât mai omogene.

Sprijinirea parcelarului pe *reţeaua de drumuri* se impune, pentru a nu se scoate din producţie, prin deschiderea liniilor parcelare, mult teren (fig. 2.4). Dar nu toate drumurile sunt proprii să formeze limite parcelare. Nu pot constitui linii parcelare, de pildă, drumurile de coastă şi serpentinele, precum şi drumurile care se întretaie sub un unghi prea ascuţit (sub 30°). Deci corespondenţa dintre sistemul de linii parcelare şi reţeaua de drumuri este de dorit, dar nu şi obligatorie. Având funcţiuni proprii, fiecare trebuie să corespundă, în primul rând, acestor funcţiuni.

Înainte de a se proceda la împărţirea unei păduri în parcele, trebuie fixate condiţii cu privire la mărimea şi forma acestora, care pot varia.

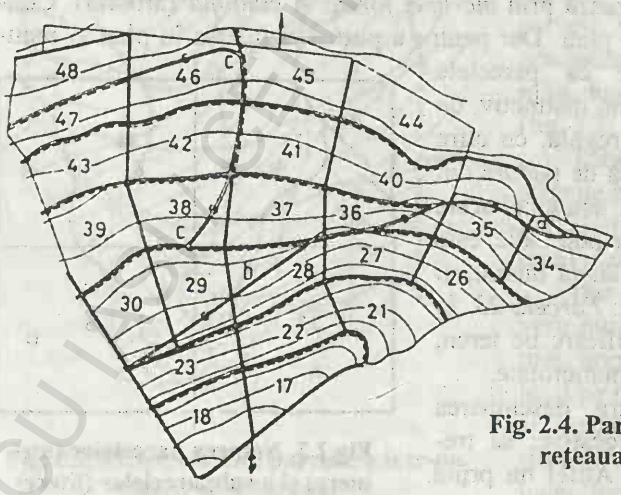


Fig. 2.4. Parcelar sprijinit pe reţeaua de drumuri

În ce priveşte *mărimea*, condiţiile depind de forma terenului, de caracteristicile staţionare, de natura speciilor şi de intensitatea culturii. Este evident că dacă parcelele trebuie să fie cât mai omogene, întinderea lor va fi mai mică într-o pădure în care terenul prezintă o mare varietate de forme geomorfologice, decât într-una cu teren aşezat şi condiţii staţionale uniforme. Mărimea absolută însă este determinată de nevoile gospodăreşti, care cresc odată cu intensitatea culturii. Totuşi, dat fiind caracterul permanent al parcelelor, la împărţirea pădurii nu trebuie să se ţină seama numai de nevoile din momentul respectiv, ci şi de cele viitoare. De aceea, trebuie să se ia în considerare totdeauna şi concluziile trase din experienţa practică.

În această privinţă s-a stabilit că, în condiţiile actuale, mărimea cea mai potrivită a parcelelor, compatibilă cu o cultură silvică intensivă, ar fi de 20–30 ha. Pentru pădurile de molid, în care doborâturile de vânt, atacurile de insecte şi incendiile sunt mai frecvente, se recomandă formarea unor parcele mai mici. Aceasta, pentru a se putea localiza mai uşor eventualele calamităţi. Oricum, toată problema trebuie să fie mai bine fundamentată prin cercetări.

În principiu, deoarece împărţirea în parcele trebuie să uşureze gospodărirea pădurilor, mărimea parcelelor trebuie să corespundă nevoilor gospodăreşti. Parcelele prea mici pot îngreuna gospodăririea.

În ce priveşte forma, *parcelele regulate dreptunghiulare* sunt cele mai convenabile, în primul rând din punctul de vedere al orientării. De aceea, formarea de parcele de acest fel constituie un deziderat, care nu poate fi realizat în mod necondiţionat decât la şes.

Forma parcelelor care se impune de la sine în *regiunea de câmpie* este cea de dreptunghi sau de pătrat. Cea dintâi prezintă avantajul că la o suprafaţă dată distanţa de scoatere a materialului din interior la margine este mai scurtă decât la o parcelă în formă de pătrat. Aceasta însă, are perimetrul mai mic. În ambele cazuri, parcelarul se formează prin deschiderea de linii parcelare perpendiculare, pe cât se poate, unele pe altele.

Dar, uneori, sunt indicate şi aici abateri de la aceste forme, admiţându-se, de pildă, forma de trapez sau altă formă regulată. Acestea sunt de preferat în cazul când se poate obţine un parcelar mai bine adaptat la forma pădurii, ori dacă pădurea este străbătută într-o direcţie nepotrivită de o apă sau de un drum public de care trebuie să se ţină seama etc.

O influenţă însemnată poate exercita asupra formei parcelarului şi *consideraţiile de ordin estetic.* La şes, linia dreaptă, fiind cea mai simplă, are şi un efect estetic ridicat; cu cât este mai lungă, efectul este mai mare. Dar nu numai forma şi lungimea liniilor contribuie la estetica pădurii. Printr-o bună proiectare se pot deschide şi pune în valoare puncte de perspectivă interesante, precum şi locuri pitoreşti din interiorul pădurii. De regulă însă, în acest caz, trebuie să se înlocuiască linia dreaptă cu una mai mult sau mai puţin sinuoasă.

De mare importanţă este şi *orientarea parcelelor,* respectiv orientarea liniilor parcelare, fiindcă ea determină, pe de o parte, direcţia de scoatere şi transport

al materialului lemnos, iar pe de alta, direcţia tăierilor şi poziţia marginilor arboretelor faţă de vânt şi soare. Pentru direcţia de transport, determinante sunt drumurile publice spre care trebuie să se îndrepte liniile parcelare, dacă prin aceasta arboretele nu sunt expuse vreunui pericol. Când însă, vântul constituie un factor de temut, liniile parcelare principale se orientează, fie pe direcţia lui cea mai periculoasă, fie sub un unghi de 45° faţă de ea. Motivele se vor vedea când va fi vorba de structura pădurii (inf., 4.1.4.3).

La munte parcelele au, în general, forma neregulată pe care le-o dau liniile naturale pe care se sprijină. Prin alegerea lor însă, şi mai ales atunci când sunt completate prin linii artificiale, se caută să se obţină şi aici parcele de formă cât mai regulată.

2.4.2. SUBPARCELA

Subparcela este, în principiu, suprafaţa corespunzătoare unui *arboret;* este, aşadar, o componentă teritorială a pădurii şi serveşte la analiza acesteia.

Cum s-a arătat, la trasarea liniilor parcelare nu se iau în considerare variaţiile structurale ale pădurii şi, de aceea, în interiorul parcelelor sunt cuprinse, de obicei, suprafeţe de pădure unitare în sine, în ce priveşte condiţiile staţionale, natura şi structura vegetaţiei forestiere, dar deosebite, sub acest aspect sau chiar prin destinaţie, unele de altele. Dacă deosebirile dintre aceste suprafeţe de pădure impun măsuri de gospodărire diferite de la caz la caz, iar acestea, pot fi aplicate fără rezerve, fiecare suprafaţă constituie, în cadrul unei parcele, o *subparcelă,* cu un potenţial silvoproductiv şi ecoprotectiv determinat de staţiunea în care se află.

Faptul că subparcelele se separă după anumite caracteristici: naturale, structurale sau funcţionale ale diferitelor porţiuni de pădure distincte din cadrul unei parcele, face ca pentru gospodăria silvică ele să constituie obiecte independente de cultură şi exploatare şi să fie luate în considerare ca atare la planificarea în timp şi spaţiu a lucrărilor de conducere tehnico-organizatorică.

Subparcela este, deci, o porţiune de pădure distinctă din cadrul unei parcele, având în procesul de producţie forestieră o însemnătate proprie sau îndeplinind o funcţie socială ori de protecţie diferită de aceea a porţiunilor de pădure vecine şi *constituind,* din această cauză, *obiect independent de cultură, exploatare, planificare, evidenţă şi control.*

Ca parte de pădure, o subparcelă se caracterizează prin trei elemente de bază: o anumită mărime (suprafaţă), o anumită vegetaţie forestieră şi o anumită structură, care o definesc ca un arboret (în sensul restrâns al acestui termen – inf., 3.1).

Pentru delimitarea subparcelelor pe teren se porneşte de la faptul subliniat mai sus, şi anume, că *subparcela* şi arboretul reprezintă, în principiu, aceeaşi realitate: o parte de pădure având acelaşi aspect şi condiţii staţionale similare pe toată întinderea ei. Delimitându-se, deci, arboretul, se constituie subparcela, ca obiect independent de conducere a lucrărilor de gospodărire.

Se impune aici o precizare: *arboretul* (în sens restrâns – inf., 3.1) este o noţiune silviculturală cu pronunţat conţinut ecologic, şi constituie elementul

structural de bază al fondului de producţie, pe când *subparcela* este o noţiune de amenajament, exprimând suprafaţa de pădure corespunzătoare unui arboret, care se delimitează în procesul studiului (analizei) pădurii şi serveşte la planificarea lucrărilor de cultură şi exploatare, evidenţă şi control. Această deosebire dintre arboret şi subparcelă atrage după sine unele deosebiri şi în condiţiile separării lor. Într-adevăr, dacă se precizează în prealabil ce trebuie să se înţeleagă prin structură *omogenă* – condiţia de bază a unui arboret – şi cum urmează să se distingă un arboret de celelalte, delimitarea lor devine o operaţie aproape mecanică, pe când separarea subparcelelor necesită, în plus, totdeauna, prezenţa specialistului competent, chemat să aprecieze şi să stabilească dacă separarea lor este oportună sau nu, şi ce preocupări tehnice sau interese biometrice impune această separare. Căci, dacă, prin definiţie orice subparcelă se bucură de independenţă în ce priveşte stabilirea şi aplicarea măsurilor de gospodărire care se impun, ea trebuie să fie scutită de orice intervenţie din afară, reală sau posibilă, care ar face iluzorie această independenţă, asigurându-i-se în acelaşi timp condiţii cât mai bune din acest punct de vedere. Or, se întâmplă adesea ca în cadrul unei parcele, atunci când se întâlneşte o mare varietate de forme structurale, în raport cu care, teoretic, ar urma să se delimiteze tot atâtea subparcele, cu ocazia amenajării să nu se constituie decât un număr mic de subparcele, tocmai pentru a se evita o seamă de inconveniente la care, altfel, ar fi expuse unele dintre ele, cum ar fi: influenţa dăunătoare a unor fenomene climaterice, scoaterea printr-o subparcelă a materialului lemnos din alte subparcele ori chiar faptul că însăşi conducerea lucrărilor de gospodărire ar fi prea incomodă. În astfel de cazuri, se înţelege că o subparcelă cuprinde mai multe arborete. Se poate întâmpla însă, şi invers: ca un arboret să fie împărţit în mai multe subparcele, ca în cazul unui arboret divizat prin linii parcelare. Oricum, criteriul practic de constituire a subparcelelor rămâne arboretul. Acesta având prin definiţie aceleaşi condiţii staţionale pe toată întinderea lui, se cuprinde, fără îndoială, integral în limitele unei *unităţi staţionale.* În consecinţă, spre a se putea delimita uşor şi sigur orice arboret, prima condiţie este de *a se delimita în prealabil unităţile staţionale* în cadrul fiecărei parcele, prtintr-o cartare corespunzătoare.

Aşa se petrec astăzi lucrurile în unele ţări ale Europei. Formarea subparcelelor se desfăşoară aici în două etape: în cea dintâi are loc identificarea şi delimitarea unităţilor staţionale (cartarea staţională) în cadrul fiecărei parcele, iar în a doua, identificarea şi delimitarea arboretelor în cadrul fiecărei unităţi staţionale, respectiv delimitarea subparcelelor. Amenajamentul românesc, urmărind acelaşi lucru, aplică un procedeu mai expeditiv, formarea subparcelelor având loc în cadrul descrierii parcelare.

La constituirea subparcelelor, minimum de condiţii care trebuie respectate sunt cele care definesc un arboret. Şi, deoarece, suprafaţa acestuia trebuie să fie, în general, de minimum 0,5 ha, aceasta este şi suprafaţa minimă admisă pentru o subparcelă. În mod justificat însă, în funcţie de condiţiile de gospodărire, se pot

accepta abateri în sus sau în jos (0,1 ha) de la această normă. Coborârea suprafeţei subparcelelor la mai puţin de 0,5 ha poate fi indicată, de exemplu, în condiţiile unei gospodăriri intensive, pentru a se putea prinde mai exact starea reală a pădurii. Pentru o gospodărire extensivă, dimpotrivă, chiar limita de 1 ha poate apărea prea mică. Oricum, în condiţiile din România, exigenţa nivelului de conducere a lucrărilor de gospodărire a pădurilor se reflectă în criteriile de delimitare a subparcelelor. În consecinţă, potrivit normelor tehnice pentru amenajarea pădurilor, subparcela reprezintă o porţiune de pădure, omogenă, sub aspect staţional, biometric, structural, funcţional şi având aceeaşi folosinţă, care presupune aplicarea unui complex unitar de măsuri de gospodărire.

Sub raport *staţional,* porţiunea de pădure care se delimitează ca subparcelă trebuie să prezinte un grad de omogenitate echivalent sau mai mare decât cel al tipului de staţiune sau de ecosistem, ceea ce înseamnă că se constituie subparcelă ori de câte ori se modifică *tipul genetic de sol, tipul de staţiune, tipul de pădure* sau *de ecosistem, substratul litologic* (apariţia de marne, flişuri, pietrişuri, nisipuri etc.), *înclinarea terenului,* mai ales atunci când aceasta devine o condiţie de încadrare a arboreteolor înre-un regim de conservare (peste 35^{g}; pe flişuri, nisipuri şi pietrişuri peste 30^{g}), *etajul de vegetaţie, regimul hidric, condiţiile climatice* (zone vântuite, găuri de ger), ori apar zone cu grohotişuri, stâncării, înmlăştinări, sărături, eroziuni, alunecări etc.

Sub aspectul *biogenezei,* porţiunea de pădure care se delimitează ca subparcelă trebuie să aibă pe toată întinderea ei o structură de acelaşi tip (echien, relativ echien, relativ plurien, plurien); aceeaşi compoziţie, iar proporţia speciei principale sau majoritare să nu varieze în limite mai largi de 2 unităţi pe o întindere de minimum 2 ha; vârsta medie să nu difere cu mai mult de 20 ani la codru regulat şi 5 ani la crâng, plopi euramericani şi renişuri; o singură categorie de productivitate; cel mult două clase de calitate; aceeaşi consistenţă cu variaţii de cel mult 2 zecimi, urmărind însă, delimitarea porţiunilor de arboret mai mari de un hectar, cu consistenţa mai mică de 0,8; acelaşi mod de regenerare, iar dacă aceasta este mixtă, numărul exemplarelor de aceeaşi provenienţă să nu difere cu mai mult de 30% pe o suprafaţă de minimum 1 ha; cel mult 2 grade de aceeaşi natură de vătămare, în raport cu diverşi factori dăunători (de incendiere, de prejudiciere produsă prin rezinaj neorganizat sau de vânat, de vătămare provocată de emanaţii industriale nocive, de uscare a arboretului şi de starea cioatelor la arboretele provenite din lăstari; să exercite aceeaşi funcţie prioritară şi să aibă aceeaşi *folosinţă.*

În ce priveşte forma subparcelelor, se poate deduce din consideraţiile de până acum că ea trebuie să fie simplă. Delimitarea subparcelelor, deci, urmează să se facă, pe cât se poate, prin linii drepte. Subparcelele lungi şi înguste, cu margini neregulate s-au dovedit necorespunzătoare, pe de o parte fiindcă nu asigură suficientă *independenţă ecologică* arboretelor respective, iar pe de alta, fiindcă produc greutăţi în aplicarea şi conducerea lucrărilor.

Pentru ca rezultatele obţinute în decursul timpului, în urma aplicării diferitelor lucrări, să poată fi înregistrate sistematic pe subparcele, în interesul asigurării posibilităţii de a se urmări permanent efectul măsurilor silvotehnice şi ame-

najistice aplicate şi de a se controla cu precizie creşterea şi evoluţia istorică a arboretelor, limitele subparcelelor s-ar impune, ca ele, să aibă un *caracter cât mai stabil.* În acest scop s-ar putea adopta ca linii de separare chiar *limitele staţionale,* pentru a se obţine în interiorul lor arborete cât mai omogene şi a se asigura, practic, înscrierea fiecărei subparcele într-o singură *unitate staţională* sau *de ecosistem.*

În cazul formării subparcelelor după *criteriul tehnicii de conducere a pădurii,* limitele subparcelelor vor avea însă un pronunţat caracter instabil determinat de necesitatea punerii lor de acord cu modificările survenite în structura biocenozei ca urmare a măsurilor gospodăreşti aplicate sau a influenţei diverşilor factori perturbatori, uneori şi a schimbărilor inerente ce pot interveni în mărimea fondului forestier, prin „intrări" şi „ieşiri" de terenuri. Şi în acest caz apare necesitatea organizării unui control periodic privind starea şi eficacitatea funcţională a pădurii aflată sub influenţa factorilor perturbatori, inclusiv a schimbărilor climaterice. Această acţiune de control a sistemului de organizare şi conducere a pădurii spre starea optimă, ca element esenţial al conexiunii inverse, presupune elaborarea unei metodologii sprijinite pe mijloace tehnice moderne oferite atât de metoda simulării electronice (digitală), cât şi de biomonitoringul forestier, prin care să se poată urmări, din etapă în etapă, nivelul la care s-a ajuns în ceea ce priveşte realizarea concordanţei dintre obiectivele propuse şi efectele obţinute prin aplicarea măsurilor preconizate în subparcelele delimitate succesiv în cadrul aceleiaşi parcele.

Ca unităţi independente de plan, subparcelele trebuie recunoscute pe teren şi în scripte. În acest scop, ele se notează pe hartă, fie prin litere mici, fie prin litere mari. Notaţiile se fac pe parcele (v. fig. 2.3).

2.4.3. SUPRAFAŢA AUXILIARĂ

În interiorul parcelelor şi subparcelelor pot apărea porţiuni de pădure deosebite de restul pădurii, dar prea mici pentru a putea constitui subparcele. Dacă, totuşi, evidenţierea lor pe hartă şi în descrieri apare utilă, fie pentru orientare, fie pentru că necesită anumite măsuri tehnice speciale, diferite de cele ce se aplică pe restul suprafeţei, ele se separă ca *suprafeţe auxiliare.*

Suprafeţele auxiliare se pot separa când apar deosebiri importante, fie în ce priveşte volumul, vârsta sau creşterea arborilor, fie în ce priveşte compoziţia sau consistenţa arboretului, care impun, pe suprafeţele respective, măsuri tehnice deosebite de cele ce se aplică în restul arboretului, fără ca prin aceasta să se ajungă la exploatarea lor separată. De asemenea se separă ca suprafeţe auxiliare anumite porţiuni de pădure cu aspect caracteristic, care pot servi la orientare.

Prin suprafaţa auxiliară, W. Mantel, în anul 1959, înţelegea un element de caracterizare a stării arboretelor, respectiv o porţiune de pădure din interiorul unei parcele sau subparcele, deosebită de restul pădurii, care după mărime şi formă nu poate constitui o subparcelă, dar implică unele măsuri de conducere

speciale, sau poate servi la orientare. Pentru aceste motive ea se marchează pe hartă şi se notează cu un semn special. Precizări utile în această privinţă face şi N. Pătrăşcoiu, în anul 1977, în contextul preocupărilor sale privind organizarea funcţională a pădurilor pe baze naturalistice.

2.4.4. DETALII PRACTICE PRIVIND PROIECTAREA ŞI APLICAREA PARCELARULUI, CU REFERIRI SPECIALE LA AMENAJAMENTUL ROMÂNESC

Parcelarul se proiectează întâi pe un plan topografic, pe care sunt figurate curbele de nivel sau cel puţin detaliile topografice importante. În acest scop, amenajistul trebuie să-şi fixeze în prealabil atitudinea cu privire la mărimea parcelelor şi forma lor. Proiectul se definitivează după confruntarea lui cu realitatea, apoi se aplică pe teren.

Dat fiind că cele mai sigure criterii de orientare în pădure le constituie detaliile topografice şi, în primul rând, cele naturale (ape, văi, culmi), apoi cele artificiale cu caracter permanent (drumuri, căi ferate, canale, diguri etc.), la proiectare se caută, aşa cum s-a mai spus, ca liniile parcelare să corespundă pe cât se poate cu liniile naturale ale terenului sau cu liniile artificiale, de felul celor indicate mai sus. Când însă acestea sunt insuficiente sau improprii pentru construirea unei reţele judicioase de linii parcelare, fie din cauza poziţiei lor, fie din cauza formei sau direcţiei lor, se recurge la linii artificiale duse în direcţiile cele mai convenabile şi la distanţe potrivite. Drumurile sunt, în orice caz, de preferat. De aceea, la munte, *când lipseşte o reţea de drumuri corespunzătoare, ea trebuie proiectată înainte de proiectarea parcelarului.*

În practica românească problema aceasta a fost simplificată, preconizându-se ca, în cazul versanţilor cu lăţimi mai mici de 1000 m, parcelele să se sprijine în partea superioară pe culme, iar în cea inferioară pe vale. Dacă însă lăţimea versanţilor depăşeşte 1000 m, ea se împarte în două prin (ipotetice) drumuri de coastă, duse pe la jumătate. Se proiectează astfel două rânduri de parcele: unul sprijininsu-se cu partea de jos pe vale, iar celălalt, pe *„drum”*, astfel ca fiecare parcelă să fie independentă faţă de parcelele vecine, în ce priveşte scoaterea lemnului. Se înţelege că o astfel de împărţire nu poate rămâne definitivă.

Când un drum este paralel cu firul văii şi apropiat de el, acesta se consideră limită de parcele.

Când versanţii sunt lungi, ei se împart prin culmi şi văi laterale, sau dacă acestea sunt insuficiente, prin linii artificiale orientate după linia de cea mai mare pantă.

Unghiul de inetrsecţie a liniilor parcelare, indiferent de natura lor, nu este recomandabil să fie mai mic de 30°, fiindcă altfel pădurea situată în unghiul dintre linii este expusă la tot felul de neplăceri.

Platourile care au o suprafaţă destul de mare şi o formă potrivită pentru a putea fi împărţite în parcele se separă de versanţi, date fiind deosebirile dintre condiţiile lor staţionale. Dacă însă, datorită formei lui, un platou nu permite să

fie împărţit în parcele, cel puţin una din liniile parcelare se aşază la o margine a sa, pentru a fi ataşat cu toată lăţimea la parcelele vecine.

În ce priveşte *aplicarea parcelarului* se precizează că parcelele proiectate pe plan se delimitează pe teren prin semne vizibile făcute pe arbori (de regulă, o bandă verticală făcută cu vopsea, din distanţă în distanţă), urmând ca liniile parcelare să fie deschise şi întreţinute apoi de ocol (administraţie).

În ce priveşte lăţimea liniilor parcelare, în practică se adoptă de preferinţă:

a) pentru liniile secundare: 4 m la codru, 3 m în crânguri;

b) pentru liniile parcelare principale (somiere): 8 m în mod obişnuit, 10–15m în pădurile destinate culturii fazanului.

Liniile principale deschise, ca şi suprafaţa ocupată de instalaţiile de scoatere şi transport cu caracter permanent şi talvegurile din interiorul pădurii se consideră parcele, indiferent de suprafaţa lor.

Parcelele se numerotează, atât pe hartă, cât şi pe teren cu cifre arabe. În amenajamentul românesc numerotarea se face pe unităţi de producţie, iar în cazul ocoalelor silvice mai mici, *pe ocol.* În acest caz eventualele restructurări ale unităţilor de producţie nu antrenează după ele şi schimbarea numerotării parcelelor.

Numerotarea serveşte atât la identificarea parcelelor, cât şi la orientare. De aceea, ea se face într-o anumită ordine. După regulile adoptate în România, numerotarea parcelelor se face:

– *la şes,* de la sud la nord şi de la vest la est (fig. 2.5);

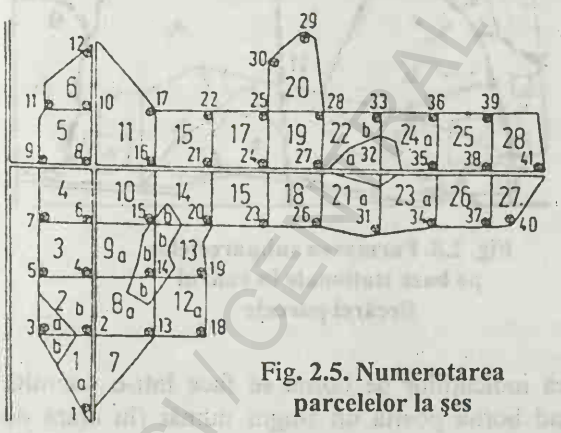


Fig. 2.5. Numerotarea parcelelor la şes

– *la dealuri şi la munte,* pe bazine, începând de fiecare dată de la gura unui pârâu şi mergând la deal pe versantul drept, pentru a se întoarce pe cel stâng (fig. 2.6).

Pe teren, *parcelele se marchează* prin *borne parcelare* de piatră sau de beton (fig. 2.7).

Bornele se plantează la intersecţia liniilor parcelare, precum şi la schimbările de direcţie ale acestora, când unghiul dintre aliniamente trece de 45°. Ele se aşază la locuri vizibile, ferite însă de pericolul de a fi distruse de vehicule sau de ape.

O bornă serveşte atât la marcarea limitelor, cât şi pentru orientare. De aceea bornele poartă şi ele numere de ordine, care sunt scrise şi pe hartă. În afară de acestea însă, pe bornele parcelare se mai pot scrie şi numerele parcelelor în care se găsesc, numerele parcelelor vecine, precum şi numărul unităţii de producţie respective (scris cu cifre romane).

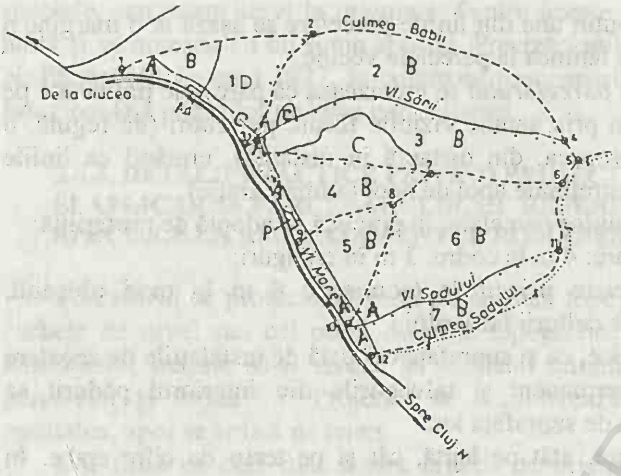


Fig. 2.6. Numerotarea parcelelor la munte

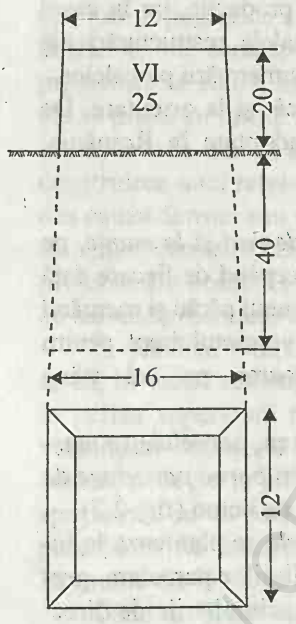


Fig. 2.7. Bornă de beton armat

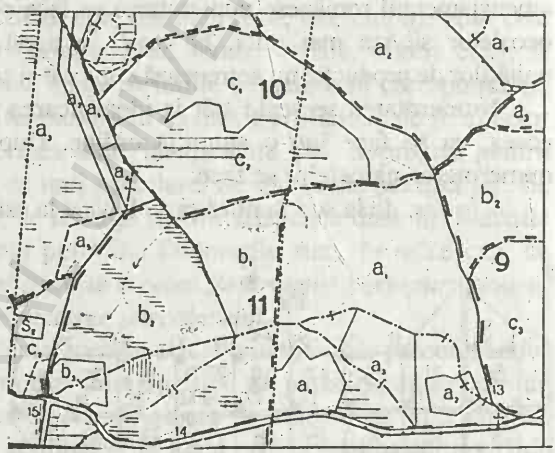


Fig. 2.8. Formarea subparcelelor pe baze staţionale în cadrul fiecărei parcele

Scrierea indicaţiilor pe borne se face într-o anumită ordine. Când borna poartă un singur număr (în afară de numărul unităţii de producţie), acesta este numărul ei de ordine (v. fig. 2.7).

Drumurile permanente, talvegurile şi liniile somiere se numerotează ca şi parcelele, adăugându-se însă, înaintea numărului, iniţiala convenţională. Exemplu: D 115 (= drum, parcela 115); T 126 (= talveg, parcela 126). Ele se numerotează în continuare, după ce s-a terminat numerotarea parcelelor.

Subparcelele se separă în procesul descrierii parcelare, după criteriile arătate deja (sup., 2.4.2).

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Limitele subparcelelor se marchează pe teren în mod vizibil, de regulă prin semne (benzi orizontale) făcute cu vopsea pe arbori. Intersecţiile acestor limite cu liniile parcelare se pun în evidenţă, de asemenea, prin semne făcute pe arbori (cercuri cu vopsea), prin gropi etc.

Pe plan, subparcelele se notează cu litere mari sau mici (ca în figurile 2.3, 2.5 şi 2.6), repetându-se în cadrul fiecărei parcele, astfel că fiecare subparcelă se denumeşte, de fapt, prin numărul parcelei urmat de litera respectivă: subparcela 14 A sau 27 D etc., ori dacă subparcelele se separă pe baze staţionale, 23 a_1; 40 b_3 etc.; în care numărul reprezintă parcela, litera – unitatea staţională, iar indicele, subparcela de pădure din cadrul acesteia (fig. 2.8).

Suprafeţele din perimetrul pădurii destinate altor folosinţe (pentru administraţie, clădiri, drumuri, pepiniere etc.), se separă, de asemenea, ca subparcele, notându-se tot cu litere mari. De exemplu: A_3 = terenul rezervat administraţiei din parcela 3; P_{15} = pepiniera din parcela 15 etc.

S-au adoptat următoarele semne: A = terenuri rezervate administraţiei; C = clădiri silvice; D = instalaţii de scoatere şi transport; F = terenuri date în folosinţă temporară; P = pepiniere; S = instalaţii industriale şi cariere cu caracter permanent; T = talveguri şi V = terenuri pentru hrana vânatului.

În practică, parcela şi subparcela se numesc *unităţi amenajistice* (termen impropriu, desigur, deoarece unităţi amenajistice sunt şi unitatea de producţie şi seria de gospodărire).

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

3. CRITERII DE BAZĂ ÎN ORGANIZAREA, MODELAREA, FIABILITATEA, OPTIMIZAREA, CONDUCEREA ŞI REGLAREA STRUCTURAL-FUNCŢIONALĂ A ARBORETELOR

3.1. ARBORETUL CA OBIECT INDEPENDENT DE ORGANIZARE ŞI CONDUCERE STRUCTURAL-FUNCŢIONALĂ

Arboretul este o parte de pădure, iar pădurea, un ansamblu de arborete legate funcţional între ele în aşa fel încât fiecare exercită o anumită influenţă asupra celor vecine, iar scoaterea unui arboret din acest ansamblu se poate repercuta în mod negativ asupra efectului global al pădurii.

Ca parte a pădurii, arboretul este, ca şi aceasta, o suprafaţă de teren acoperită cu arbori în masă mai mult sau mai puţin compactă, destul de întinsă pentru ca în interior să nu se resimtă *efectul marginal*[*], dar reprezentând acelaşi aspect pe toată întinderea ei. Numim *arboret,* aşadar, *o parte de pădure omogenă atât sub aspect staţional, cât şi în ce priveşte vegetaţia.* Din motive de ordin practic, suprafaţa minimă a unui arboret se consideră de 0,5 ha.

În esenţa lui însă, un arboret *constituie un ecosistem* care funcţionează, după principiile unui sitem cibernetic, ca o *„întreprindere ecologică"* în care se produce, din energie şi substanţe ale mediului, fitomasă, pe baza unei tehnologii naturale. Ca atare, el este un fragment din biogeosferă sau o *unitate funcţională concretă din ecosferă.* Componentele sale fundamentale sunt: *mediul fizic* (habitatul sau biotopul, staţiunea) şi *biocenoza.* De regulă însă, prin arboret se înţelege doar aceasta din urmă. La noţiunea de arboret vom distinge, deci, un *sens larg (sl)* şi un *sens restrâns (sr).* La nevoie, când sensul nu rezultă din context, el trebuie precizat.

Ca biocenoză, arboretul reprezintă un *sistem biologic,* adică un mod de organizare a materiei vii pe treapta relaţiilor dintre organisme. El se distinge, deci, prin automişcare şi printr-o *organizare* proprie care-i întreţine existenţa şi relativa stabilitate structural-funcţională. S-ar putea spune că fiecare arboret ca ecosistem este organizat în aşa fel încât îşi asigură *integralitatea, stabilitatea, fiabilitatea, funcţionalitatea şi finalitatea.*

Ca sistem, fiind organizat şi funcţionând după principii cibernetice, având capacitatea de a se autocontrola, arboretul tinde să realizeze o diversitate optimă

---

[*] Se înţelege prin *efect marginal (Stugren, 1982)* modificarea condiţiilor ecologice specifice, la liziera pădurii, sub influenţa condiţiilor proprii altor sisteme ecologice vecine (câmp agricol, pajişte, baltă etc.).

a structurii sale, în vederea dobândirii unei maxime stabilităţi, adică a unei capacităţi cât mai mari de rezistenţă în faţa factorilor perturbatori. Un arboret format, de pildă, dintr-un număr mare de specii, având o organizare superioară şi o reţea mai dezvoltată de conexiuni biocenotice, va avea o mai mare stabilitate şi perenitate decâ un alt arboret, inferior organizat. Diversitatea optimă ca funcţie a fluxului de energie, a calităţii şi cantităţii sale depinde de natura mediului. Există un anume optim specific, fiecărui biotop, care cuprinde un număr din ce în ce mai mare de specii, pe măsura creşterii bonităţii staţionale.

În evoluţia lui spre organizarea optimă, sub raportul compoziţiei şi structurii, arboretul înregistrează o continuă adaptare la specificul mediului; el tinde să evolueze spre starea biocentrică de cea mai mare valoare adaptivă, optimizându-şi comportamentul faţă de condiţiile de mediu. Acest fapt îi conferă o funcţionalitate social-economică complexă.

Încadraţi în ecosistem şi participând activ la evoluţia lui, arborii găsesc în el condiţiile necesare întreţinerii şi perpetuării vieţii: se nasc, se dezvoltă şi apoi dispar, într-un proces neîntrerupt.

Cultura forestieră, modificând raporturile dintre arbori, schimbă structura naturală a biocenozei, afectând în mod conştient desfăşurarea procesului de creştere şi dezvoltare a arboretului. În aceste condiţii, dacă procesul de autoreglare este controlat şi condus astfel încât să se realizeze o stare de echilibru dinamic corespunzătoare intereselor social-ecologice şi economice, arboretul poate deveni un nesecat izvor de bunuri forestiere şi servicii. Dar cum trebuie să fie condus acest proces şi care sunt condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească arboretul pentru a putea exercita în mod permanent şi cât mai eficient serviciile cerute? Răspunsul trebuie să fie căutat prin cercetări. Este vorba, în fond, de a se stabili, prin modificarea metodică a structurii biocenozei, influenţa diverselor modalităţi de intervenţie în arboret asupra comportamentului acestuia ca ecosistem. Acest comportament este condiţionat însă şi de caracteristicile celorlalte elemente ale ecosistemului, în special de starea mediului fizic, respectiv de condiţiile staţionale.

Din punct de vedere tehnico-organizatoric, arboretele rămân, aşa cum s-a arătat, componente fundamentale ale pădurii, distingându-se prin structură şi constituind, tocmai din acest motiv, obiecte de cultură deosebite. Intervenţiile silviculturale modificând structura arboretelor (sr) pentru a le îndruma spre starea cea mai convenabilă funcţiilor lor social-ecologice şi economice modifică, implicit, şi organizarea lor ca sisteme ecologice, singura care interesează, în ultima instanţă, fiindcă rezultatele economice obţinute nu sunt decât expresia acţiunii combinate a tuturor componentelor acestor sisteme. Dar pentru ca un arboret să poată fi transformat prin cultură pe linia intereselor social-economice, trebuie să se stabilească, în prealabil, condiţiile structurale sau organizatorice viitoare, pentru ca acest proces, în general de foarte lungă durată, să se desfăşoare fără greş, în sensul dorit. Astfel problema îndrumării arboretelor pe

linia intereselor social-ecologice şi economice se defineşte ca o *problemă de organizare, modelare şi conducere structural-funcţională.*

Este neîndoios faptul că pentru ca într-o unitate de găspodărire constituită în condiţiile arătate în capitolul precedent să se poată realiza cât mai bine sarcinile social-ecologice şi economice urmărite, ea trebuie să fie organizată în acest sens. Înţelegem prin organizarea interioară a unei unităţi de gospodărire *o ordonare judicioasă a arboretelor ei pe funcţiuni.* Dar pentru că eficacitatea unităţii de gospodărire depinde direct de contribuţia adusă de arboretele componente la realizarea obiectivului comun, organizarea unei astfel de unităţi implică neapărat organizarea concomitentă a fiecăruia dintre arboretele sale şi conducerea lor. *Înţelegem prin organizarea şi conducerea unui arboret, aducerea lui în starea cea mai corespunzătoare destinaţiei lui,* printr-o judicioasă îmbinare a părţilor sale componente în aşa fel încât interacţiunile şi funcţiile lor să participe atât la păstrarea arboretului ca întreg, cât şi la exercitarea funcţiilor sale în vederea atingerii în condiţii cât mai bune a unui scop determinat.

Această *aducere* a arboretelor într-o anumită stare implică totdeauna două acţiuni complemenatare: *proiectarea* condiţiilor structurale de realizat şi *conducerea* procesului de organizare.

Prin urmare, organizarea pădurii şi organizarea arboretelor sunt două lucruri deosebite. Pădurea este întregul, iar arboretele, componentele lui. Tocmai datorită acestui raport, organizarea pădurii presupune organizarea concomitentă a fiecărui arboret, ca şi conducerea acestora spre structura corespunzătoare funcţiilor pe care le exercită.

Organizarea arboretelor se desfăşoară în condiţii staţionale concrete, care sunt determinante pentru soluţiile ce se aleg. De aceea, studierea atentă a acestor condiţii este absolut necesară. Căci nu trebuie să ne scape din vedere unitatea organică a arboretelor. Vegetaţia este determinată de staţiune şi nu poate fi înţeleasă decât în strânsă legătură cu aceasta, după cum staţiunea, la rândul său, nu poate fi înţeleasă decât prin vegetaţia pe care o întreţine. Cultura forestieră poate schimba înfăţişarea sistemului staţiune-vegetaţie, dar nu-i poate altera esenţa. Este de reţinut însă că măsura dependenţei unui element de celălalt nu poate fi cunoscută decât dacă se analizează separat fiecare dintre ele şi se observă reacţiile lor la măsurile culturale aplicate. Explicarea acestor reacţii presupune, desigur, cunoaşterea alcătuirii însăşi a staţiunii şi biocenozei, precum şi a modului de comportare a componentelor lor. Studiul acestora însă cade în sarcina altor dicipline, de aceea nu ne vom opri asupra detaliilor de această natură, decât în măsura în care vor fi necesare pentru lămurirea problemelor organizatorice de care ne ocupăm. Precizăm doar că deoarece *staţiunea reprezintă permanenţa stabilă a naturii în viaţa arboretelor*, în timp ce fitocenozele forestiere şi, odată cu ele, întreaga componentă vie a ecosistemului se transformă sau se substituie în modurile cele mai variate, cunoaşterea staţiunii ca unitate

fizico-geografică şi ecologică rămâne, în mod obligatoriu, baza cunoaşterii naturalistice a spaţiului biogeografic.

În ce priveşte conducerea arboretelor, facem următoarele precizări (*Rucăreanu, 1978*):

În cadrul pădurii (unităţii de gospodărire) ca sistem complex, fiecare arboret constituie un subsistem, având funcţii proprii şi, contribuind, împreună cu celelalte, la realizarea obiectivelor social-economice ale gospodăriei silvice. Ca sistem, fiecare arboret are o finalitate proprie, care (în cadrul gospodăriei silvice) este reprezentată de starea definită de amenajament prin ţelurile de gospodărire. Şi pentru că această stare nu se realizează de la sine, arboretul trebuie condus prin amenajament; devine obiect de conducere.

Conducerea arboretelor este considerată, în general, ca o sarcină a culturii pădurilor. Un întreg sistem de măsuri silvotehnice, numite *de îngrijire şi conducere a arboretelor,* sunt destinate acestui scop. Dar dacă într-adevăr aplicarea acestor măsuri reprezintă o activitate de conducere, căci fără degajări şi curăţiri şi fără rărituri arboretele nu ar putea atinge niciodată starea de maximă eficienţă în funcţiile economice, sociale ori ecologice pentru care sunt destinate, adică tocmai starea care constituie obiectivul ce dă sens activităţii de conducere, nu este mai puţin adevărat că pentru ca această stare să poată fi realizată prin măsuri silviculturale, ea trebuie să fie, în prealabil, definită, iar această definire constituie o lucrare distinctă. Ea porneşte de la obiectivul gospodăriei silvice, care poate fi sortimentul ori sortimentele de lemn a căror obţinere se urmăreşte cu precădere, în cazul pădurilor destinate producţiei de lemn, sau poate fi serviciul ori serviciile de ordin economic, social-ecologic sau cultural, în cazul pădurilor cu astfel de destinaţii. Prin observaţii directe şi cercetări se stabilesc în fiecare caz indicatorii cantitativi şi calitativi care definesc starea (structura) arboretelor căreia îi corespunde efectul cel mai bun şi care constituie obiectivul întregii activităţi silviculturale; aşadar, atât a operaţiunilor de îngrijire şi conducere, cât şi a lucrărilor de regenerare şi împădurire, adică a tratamentelor în general. *Sarcina de a defini această stare îi revine amenajării pădurilor.*

Executând însă, această sarcină, amenajarea pădurilor îndeplineşte, şi ea, o activitate de conducere, situându-se, tot la nivelul structurii arboretelor, dar având un caracter strategic şi tactic, nu operativ, ca în silvicultură, aceasta fiind chemată să aplice operaţiunile de îngrijire şi conducere a arboretelor. Aşa se explică de ce în aplicarea acestor operaţiuni este angajată în mod substanţial şi amenajarea pădurilor, căreia îi revine sarcina de a întocmi periodic şi pentru fiecare pădure planul desfăşurării lor în timp şi spaţiu.

Dar *conducerea* prin amenajament a arboretelor este mai cuprinzătoare. Ea include şi stabilirea compoziţiei celei mai indicate în raport cu obiectivele social-economice, stabilirea particularităţilor privind tipul de structură al arboretelor, şi termenul exploatabilităţii, toate în aşa fel încât arboretele să îmbrace, până la urmă, forma cea mai proprie funcţiilor ce le-au fost atribuite.

Aşadar, în timp ce conducerea silviculturală a arboretelor se reduce la aplicarea corectă a măsurilor „de îngrijire şi conducere", conducerea prin amemajament presupune îndeplinirea condiţiilor care definesc structurile cele mai corespunzătoare ale arboretelor în raport cu funcţiile lor social-ecologice şi economice, precum şi planificarea realizării lor. Se poate afirma că specificul conducerii prin amenajament a arboretelor şi a pădurii întregi este stabilirea şi realizarea raportului dintre structura acestora şi eficacitatea lor în diferite funcţii social-economice şi ecologice.

Dar nu este vorba de urmărirea realizării unor forme structurale bine determinate. Ţinând seama că în cazul pădurilor obiectivele social-economice urmărite sunt supuse unor necontenite schimbări, iar metodele de conducere se pot modifica, şi ele, odată cu progresul tehnicii şi ştiinţei, *ceea ce se poate urmări prin conducerea arboretelor este realizarea unei anumite concordanţe între structura şi funcţiile lor, ca o garanţie a celei mai mari eficacităţi.*

Conducerea structurii unui arboret este un proces continuu, desfăşurându-se pe tot parcursul vieţii lui. Arboretul este – ca şi pădurea – un sistem real cu destinaţie social-economică şi ecologică dată, în raport cu care structura sa poate să corespundă sau nu, în măsură mai mare sau mai mică, cu funcţiile atribuite. De aceea, ca sistem el trebuie să fie supus necontenit unor adaptări, unor intervenţii conştiente în procesul complex de autoreglare, urmărindu-se să se pună de acord starea sistemului cu finalitatea lui, care poate însemna un model, reprezentând, pentru condiţiile staţionale şi de vegetaţie date şi în raport cu obiectivele social-ecologice şi economice fixate prin amenajament, starea cea mai bună. Stabilirea acestei stări pentru fiecare arboret este, fără îndoială, o sarcină de conducere, fiindcă numai în perspectiva unui astfel de model se pot stabili, pornind de la starea actuală a arboretului, măsurile tehnice de conducere, în succesiunea lor în timp, pe o perioadă care până la atingerea obiectivului final poate dura decenii de-a rândul. Stabilirea măsurilor de transformare a arboretelor de codru regulat în arborete grădinărite, de exemplu, este un proces de conducere.

Conducerea individuală a arboretelor într-o astfel de perspectivă, prin amenajarea pădurilor, se impune în toate cazurile în care structura sau numai compoziţia lor urmează să sufere transformări sau adaptări importante dictate de funcţiile atribuite. În astfel de cazuri, conducerea arboretelor constă în stabilirea modelului de structură finală, precum şi a ţelurilor de gospodărire intermediare succesive.

Prin urmare, aşa cum conducerea silviculturală angajează răspunderea amenajării pădurilor, şi conducerea amenajistică a arboretelor, angajează, la rândul ei, responsabilitatea silviculturii. Amenajarea pădurilor devine din ce în ce mai evident o lucrare de colaborare.

Organizarea, modelarea, stabilitatea, optimizarea şi conducerea structural-funcţională a arboretelor se bazează pe cunoaşterea, în primul rând, a carac-

teristicilor staţionale şi a raporturilor dintre acestea şi diferite specii forestiere; apoi pe cunoaşterea însuşirilor specifice ale arborilor şi arboretelor, a raportului dintre structura acestora şi eficacitatea lor în funcţiile social-ecologice şi economice ce li se pot atribui, precum şi a raportului dintre structura arboretelor şi rezistenţa lor la acţiunea perturbatoare a factorilor de mediu.

Toate acestea vor fi analizate în cele ce urmează.

3.2. STAŢIUNEA CA ELEMENT DE BAZĂ ÎN ORGANIZAREA ŞI CONDUCEREA STRUCTURAL-FUNCŢIONALĂ A ABORETELOR

3.2.1. SENSUL ŞI CARACTERELE FUNDAMENTALE ALE STAŢIUNII

S-a definit staţiunea *ca un fragment al scoarţei terestre caracterizat printr-un mediu fizic omogen (Rucăreanu, 1967).* Înţelegem prin scoarţă terestră, după *Stugren* (1965), învelişul superficial al planetei noastre, în care există condiţii fizico-chimice favorabile apariţiei vieţii. Ne vom referi acum la consideraţiile, deosebit de concludente pentru tema noastră, făcute în literatura de specialitate (*Chiriţă et al.,* 1977).

Este ştiut că ecosistemele forestiere funcţionează ca nişte *„întreprinderi ecologice"* în care se produce, din energie şi substanţe ale mediului, fitomasă, pe baza unei tehnologii naturale. În acest proces, staţiunea, constituie *„fondul climatoedafic de energie şi substanţe al naturii"* caracterizat prin însuşiri fundamentale permanente sau de foarte lungă durată. Bio(fito)cenozele ecosistemelor forestiere însă, pot suferi, sub acţiunea factorilor săi naturali antropici, puternice modificări: „pot dispărea în cea mai mare parte, pot fi substituite cu altele; staţiunea, însă, este stabilă în elementele esenţiale, reprezentând ceea ce s-ar putea numi *permanenţa naturii* în sistemele bioproductive ale biosferei".

Staţiunea, aşadar, este în acelaşi timp condiţie de existenţă şi parte integrantă a ecosistemelor forestiere, de aceea, în cadrul unei păduri (ecosistem), ea trebuie studiată şi interpretată atât sub aspectul relaţiilor ei cu speciile vegetale şi cu comunitatea întregii biocenoze naturale sau cultivate, cât şi sub acela al importanţei ei pentru producţia şi productivitatea pădurii.

Măsura în care sunt reprezentaţi într-o staţiune factorii ecologici şi modul în care se asociază între ei şi cu determinanţii lor formează, în fiecare areal staţional elementar, un *ansamblu fizico-geografic unitar (geotopul)* şi, în funcţie de acesta, un anumit *complex ecologic (ecotopul),* care determină, la rândul său, *specificul ecologic al staţiunii sau capacitatea mai mare ori mai mică a acesteia de a pune la dispoziţia plantelor elemente nutritive, apă, aer, căldură etc.* Complexul ecologic, variind de la o staţiune la alta, fie prin toate componentele lui, fie numai prin unele dintre ele, face ca şi specificul ecologic să difere. „În general, date fiind dependenţele reciproce şi interacţiunile factorilor ecologici, modificarea unui factor antrenează modificări mai accentuate sau mai slabe şi în ceilalţi factori ai complexului ecologic".

Consecinţele vitale ale specificului ecologic al staţiunii se manifestă prin capacitatea acesteia de a întreţine o anumită vegetaţie (aptitudine fitocenotică) şi prin nivelul productivităţii asigurat acestei vegetaţii, respectiv prin capacitatea ei de a asigura cantitativ o anumită producţie (potenţial productiv).

Specificul ecologic, aptitudinea fitocenotică şi potenţialul productiv sunt caractere fundamentale ale staţiunii. De aceea, atunci când se caracterizează o staţiune, ele trebuie să fie exprimate concis în însăşi denumirea acesteia (Chiriţă, 1977).

3.2.2. POTENŢIALUL PRODUCTIV, BONITATEA STAŢIONALĂ ŞI PRODUCTIVITATEA ARBORETELOR

Într-o staţiune, cantitatea de substanţe nutritive, care în procesul de formare a lemnului joacă rolul de *materii prime,* poate fi mai mare sau mai mică; poate fi bine proporţionată în raport cu nevoile vitale ale arborilor care cresc la un moment dat în staţiunea respectivă, sau nu. În funcţie de aceste împrejurări, şi productivitatea arborilor şi arboretelor poate fi mai mare sau mai mică. Dar aceasta depinde şi de ceilalţi factori staţionali: climă, însuşiri fizice şi chimice ale solului, condiţii topografice, biotice etc. care permit folosirea într-un anumit fel a substanţelor nutritive date.

Într-o pădure caracterizată printr-un sol bogat în substanţe nutritive şi prin condiţii bune de luminare şi aerisire, adică printr-o staţiune favorabilă, ferită de influenţele vătămătoare ale altor factori, potenţialul productiv al staţiunii este ridicat, iar procesul de formare şi acumulare de fitomasă este viu, asigurând pădurii o capacitate mare de producţie. Dimpotrivă, în măsura în care într-o staţiune se face simţită sărăcia de substanţe nutritive sau existenţa unor condiţii puţin favorabile însuşirii şi asimilării acestor substanţe, staţiunea este mai puţin proprie dezvoltării plantelor şi producţiei de lemn, iar potenţialul productiv al ei este scăzut. Din punctul acesta de vedere, deci, calitatea staţiunilor variază. Însuşirea unei staţiuni de a fi mai favorabilă sau mai puţin favorabilă decât altele dezvoltării plantelor sau producţiei de lemn, mai exact, calitatea unei staţiuni apreciată prin prisma producţiei de lemn pe care o asigură sau o poate asigura, se numeşte *bonitate.*

Termenul de bonitate nu a fost introdus în practica noastră, folosindu-se în locul lui, în mod impropriu, cel de productivitate. Astfel se vorbeşte despre staţiuni de productivitate ridicată, mijlocie sau scăzută; *productivitatea naturală* sau culturală a staţiunii. În această privinţă trebuie precizat că în pădure, productivi, în sensul propriu al cuvântului nu sunt decât arborii, respectiv arboretele şi pădurea ca bioceneze, fiindcă materia organică şi energia potenţială se realizează prin metabolism. „Productivitatea este capacitatea biocenozei de a acumula, prin exploatarea resurselor habitatului, materie organică şi energie potenţială" *(Stugren, 1965).* Se înţelege însă că nici arborii, nici arboretele nu pot fi concepute în afara staţiunii; vegetaţia şi staţiunea formează o unitate (un

ecosistem). De aceea productivitatea se referă totdeauna la un anumit arboret sau la o anumită pădure, şi exprimă capacitatea de producţie a unităţilor respective, ca efect al cooperării tuturor factorilor sau forţelor naturale de producţie; şi fiindcă productivitatea arboretelor depinde de bonitatea staţiunilor, nivelul productivităţii celor mai bune arborete exprimă chiar bonitatea staţiunii respective.

Ca forţe vii, arborii absorb şi prelucrează (asimilează) elementele nutritive din aer şi din sol sub acţiunea luminii şi căldurii, precum şi a altor factori şi condiţii staţionale. Dar capacitatea lor de a folosi aceste condiţii variază cu specia. De aceea, într-o staţiune unele specii produc mai mult decât altele. În plus,formând arborete, arborii nu rămân pasivi faţă de nici un factor staţional, ci acţionează asupra lor, tinzând să şi-i facă mai proprii (reduc extremele de temperatură şi intensitatea luminii, ameliorează condiţiile de umiditate şi structura solului şi determină o activitate sporită microorganismelor etc.). Efectul arborilor în această privinţă depinde de compoziţia arboretelor, de consistenţa acestora şi de tipul de structură, adică de elemente care pot fi modificate prin cultură, mărindu-se productivitatea şi pe această cale.

Prin urmare, orice staţiune reprezintă un ansamblu de factori care dau posibilitatea să se dezvolte în locul respectiv pădure sau altă vegetaţie. Acest ansamblu poate fi mai favorabil sau mai puţin favorabil dezvoltării vegetaţiei şi, deci, şi producţiei de lemn în cazul pădurii, de unde rezultă că fiecare staţiune este dotată cu elemente favorabile producţiei de lemn într-un grad mai mare sau mai mic. Tocmai gradul de dotare a unei staţiuni cu elemente utilizabile în folosul producţiei determină *potenţialul productiv.* Acesta determină la rândul său, calitatea propriu-zisă sau *bonitatea staţiunii.*

Deosebirea dintre potenţialul productiv şi bonitatea unei staţiuni constă în faptul că pe când cel dintâi exprimă posibilităţile pe care staţiunea respectivă le oferă vegetaţiei pentru dezvoltarea ei, bonitatea exprimă numai măsura în care acest potenţial este folosit pentru dezvoltarea arboretelor, şi se apreciază, în general, pe specii.

Potenţialul productiv nu este folosit niciodată complet de pădure în procesul de producţie. Gradul de folosire însă, poate fi mărit prin amenajare şi cultură. În acest sens se aleg speciile cele mai proprii staţiunii şi se proporţionează în mod just amestecul lor; se dă arboretelor o structură potrivită şi se fixează bine momentul exploatării lor; uneori se acţionează asupra factorului limitativ etc.

3.2.3. TABELE DE PRODUCŢIE. UTILITATEA LOR

Măsura cea mai mare în care un arboret ar putea valorifica potenţialul productiv al unei staţiuni corespunde stării de maximă productivitate (eficacitate) a acestuia. Cunoaşterea acestei productivităţi ar fi, desigur, de mare importanţă pentru organizarea pădurii, fiindcă apropierea de ea a producrivităţii reale a arboretelor ar exprima mai bine decât orice alt criteriu justeţea măsurilor

gospodăreşti. Menţionăm că poate fi vorba de productivitatea maximă a unui arboret de o singură specie sau de productivitatea maximă (absolută) a vegetaţiei lemnoase, în condiţiile celei mai bune compoziţii şi structuri a acesteia. Practic însă, productivitatea maximă absolută nu poate fi determinată cu anticipaţie. De aceea, în producţie progresul tehnic pe linia ridicării productivităţii arboretelor se apreciază din etapă în etapă, în mod iterativ, comparându-se rezultatele obţinute la un moment dat cu cele obţinute în trecut. Pentru aceasta, este necesar să se consemneze în permanenţă, atât rezultatele obţinute, cât şi condiţiile tehnice în care s-au realizat. Măsura ameliorării rezultatelor într-o staţiune dată exprimă calitatea măsurilor tehnice.

Metodele şi procedeele cele mai bune în creşterea productivităţii arboretelor urmează să fie extinse, desigur, dar deoarece rezultatele lor depind de condiţiile staţionale, ele nu se pot extinde cu succes decât în staţiuni similare. De aici rezultă necesitatea de a se clasifica staţiunile după bonitate şi de a se stabili pentru fiecare clasă productivitatea arboretelor cele mai bune, cu specificarea *compoziţiei* şi *structurii lor* şi a *metodelor de cultură aplicate.* Din această necesitate s-au născut *tabelele de producţie.*

Este sigur că productivitatea unui arboret, indicată de tabelele de producţie actuale, este departe de a exprima potenţialul productiv al staţiunii respective, deoarece ea se referă la arborete pure şi echiene, care nu reprezintă expresia culturală cea mai bună. Cu toate acestea, cunoaşterea productivităţii maxime a arboretelor echiene şi pure, pe clase de bonitate (de producţie), este pentru activitatea organizatorică de importanţă capitală, fiindcă pe baza ei se pot aprecia rezultatele ce se pot aştepta de pe urma cultivării diferitelor specii în diverse staţiuni. Tocmai din acest motiv, tabelele de producţie constituie şi vor constitui încă pentru amenajist (atât timp cât în gospodăria silvică arboretele cu structură de tip regulat vor reprezenta forma dominantă de cultură) unul din mijloacele de informare principale folosite în pregătirea deciziilor sale. Pentru folosirea lor corectă însă, trebuie respectate în primul rând condiţiile impuse de sistemul de clasificare staţională pe care se bazează. Vom releva, în legătură cu aceasta, aspectele cele mai de seamă.

3.2.4. CLASIFICAREA ŞI IDENTIFICAREA STAŢIUNILOR DUPĂ BONITATE

Cunoaşterea bonităţii staţionale fiind o necesitate practică, determinarea ei formează una dintre preocupările principale ale amenajistului. Dar pentru că bonitatea nu se poate exprima decât indirect, prin producţia la hectar a arboretelor de diferite specii din staţiunea respectivă, şi anume, determinându-se productivitatea celor mai bune arborete ce se pot realiza în fiecare caz prin cultură, rezultă că, pentru stabilitatea bonităţii sunt necesare două operaţii:

– determinarea productivităţii celor mai bune arborete crescute în diverse staţiuni bine definite prin caracteristicile lor;

– identificarea staţiunii date cu una dintre cele deja definite.

Este evident că pentru staţiunile în care nu există asemenea arborete-etalon (normal dezvoltate), bonitatea nu se poate aprecia decât comparându-le cu unele staţiuni asemănătoare, pentru care bonitatea s-a putut determina.

Prima operaţie are un caracter mai larg; poate îmbrăţişa o regiune mai restrânsă ori toată ţara şi se înfăptuieşte, pentru arboretele regulate, odată cu întocmirea tabelelor de producţie. Modul de întocmire a acestor tabele fiind expus pe larg în cărţile de dendrometrie sau de auxonomie, ne face să nu ne oprim asupra lui; vom menţiona numai câteva aspecte ce trebuie reţinute în legătură cu clasificarea staţională.

Deoarece forma arborilor şi arboretelor variază de la un loc la altul în mod neprevăzut, sub influenţa mai multor factori, identificarea directă a bonităţii unei staţiuni pe baza aspectului arboretului respectiv, este practic imposibilă. Este necesar în acest scop, un sistem de referinţă cu ajutorul căruia să se pună în evidenţă caracteristica bonităţii în orice stadiu de dezvoltare al arborilor sau arboretelor. După această idee s-au întocmit diferite scheme de clasificare.

O schemă de clasificare a staţiunilor după bonitate se bazează, în general, pe două caracteristici variabile ale arborilor sau arboretelor: una independentă (vârsta, în cazul arboretelor, şi diametrul, în cazul arborilor) şi alta dependentă, caracteristică în acelaşi timp şi pentru bonitate. Aceasta este înălţimea.

Deoarece înălţimea variază şi în funcţie de vârstă (diametru), şi de bonitate, potrivit metodologiei de clasificare a staţiunilor, după care se determină atât, înălţimile medii, cât şi vârsta la un mare număr de arborete normal dezvoltate, alese în baza eşantionajului selectiv pe întregul câmp de variaţie al condiţiilor staţionale, se trasează pe un grafic (fig. 3.1 şi 3.2), în câmpul de variaţie al înălţimilor, pentru fiecare clasă de bonitate (al căror număr a fost dinainte fixat), curba de variaţie caracteristică. Aceasta este schema.

Schema de clasificare pe care se bazează tabelele de producţie româneşti, se caracterizează prin cinci *clase de producţie relative* (ale căror caracteristici variază în raport cu specia), reprezentate prin câte o curbă de variaţie a *înălţimii medii* a arboretelor. Se consideră, ca atare, înălţimea corespunzătoare diametrului mediu, iar în schemele de clasificare mai noi se ia în considerare tot mai frecvent înălţimea superioară (dominantă), care se caracterizează printr-o mai mare stabilitate în raport cu gradul de răritură al arboretelor.

Pe baza unei astfel de scheme, dacă se cunoaşte înălţimea medie a unui arboret şi vârsta lui, clasa de bonitate a staţiunii respective se deduce prin comparaţie: este clasa din sistemul de clasificare pentru care, la vârsta dată, înălţimea din schemă este cea mai apropiată de înălţimea medie determinată.

Pentru stabilirea corectă a bonităţii, înălţimea medie a arboretelor trebuie, însă, determinată de fiecare dată numai după acelaşi procedeu care a fost folosit la alcătuirea schemei de clasificare. În acest sens se menţiomează că, în ceea ce priveşte stabilirea clasei de producţie, ea se poate determina cu certitudine numai

pentru arboretele cu vârste mai mari de 30 ani. Până la această vârstă legătura dintre înălţimea medie şi potenţialul silvoproductiv al staţiunii nu este încă destul de bine stabilizată.

Înălţimea, cu toate că este influenţată de mai mulţi factori, fiind foarte sensibilă la variaţiile staţionale, reprezintă, totuşi, un remarcabil indicator, dar nu absolut, al bonităţii staţiunii. Însă variaţia ei, fiind diferită de la specie la specie, schimbările de bonitate nu se reflectă în mod consecvent în această variaţie decât la una şi aceeaşi specie. De aceea, schemele de clasificare se întocmesc pe specii (fig. 3.1). Forma curbelor, deosebindu-se de la o specie la alta; variază şi de la o schemă la alta (v.fig. 3.1 şi 3.2).

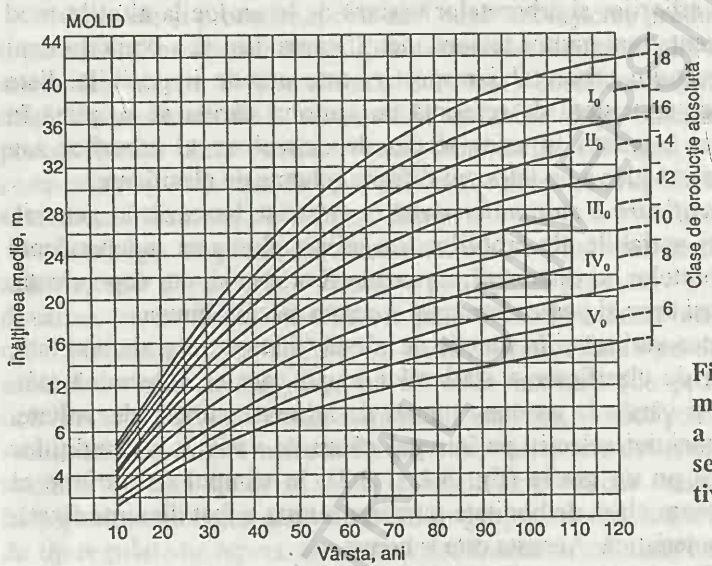


Fig. 3.1. Sistemul românesc de clasificare a arboretelor pe clase de producţie relative şi absolute

Cum s-a mai arătat, clasificarea staţională capătă sens numai dacă se arată şi caracteristicile tehnice corespunzătoare stării optime a arboretelor din diferite clase, în special suprafaţa de bază, volumul şi producţia lor. Aceste elemente sunt date, pentru *arboretele pure şi echiene în tabelele de producţie*, iar pentru cele de codru grădinărit (fig. 3.2) în anumite *distribuţii-tip* (inf., 4.2.1.5.6.).

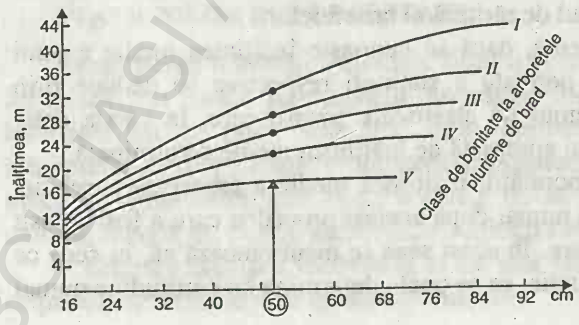


Fig. 3.2. Schema de clasificare staţională a arboretelor pluriene pe clase de producţie (bonitate) relative

Deşi sunt întocmite pentru arborete pure, tabelele de producţie se folosesc şi pentru determinarea producţiei arboretelor amestecate, tratându-se fiecare specie ca şi când ar constitui un arboret pur pe o suprafaţă proporţională cu cota de participare în amestec. Nu se aşteaptă în acest caz, în calcule, rezultate exacte. Nici pentru arboretele pure calculele bazate pe tabelele de producţie nu sunt decât aproximative; la cele amestecate intervine, în plus, ca o sursă de erori, faptul că, datorită condiţiilor diferite de dezvoltare a arborilor în amestec, datele din tabele nu reflectă aceste condiţii. Tocmai pentru acest motiv s-a pus problema întocmirii unor tabele de producţie pentru arboretele amestecate. Şi în România s-au întocmit asemenea tabele diferenţiate în funcţie de proporţia de participare a speciilor în amestec, conţinând indici de producţie pentru fag, brad şi molid, pe cele cinci clase de producţie (*Armăşescu, 1972; Decei, 1984).*

Caracterul aproximativ al datelor din tabelele de producţie rezultă, după cum s-a mai afirmat, din faptul că între înălţimea şi volumul arborilor sau arboretelor nu există o corelaţie perfectă; pe de o parte, din cauza deosebirilor de formă ce există între arborii crescuţi în diferite staţiuni, iar pe de alta, din cauza structurii arboretului sau, altfel spus, a deosebirilor în ce priveşte repartiţia arborilor pe categorii, care depinde de caracterul operaţiunilor culturale. De aici rezultă că *o tabelă de producţie dă rezultate bune* (cu rezervele făcute mai sus) *numai pentru arborete în care s-a practicat acelaşi fel de operaţiuni culturale ca şi în cele care au stat la baza întocmirii tabelelor.* O analiză mai amănunţită a tabelelor de producţie au făcut, printre alţii, *Assmann (1961)* şi *Giurgiu (1979).*

Tabelele de producţie, sub aspect biometric, reprezintă un model stocastic dinamic al dezvoltării arboretelor, care, în limitele unei anumite probabilităţi, se poate folosi pentru estimarea valorilor probabile ale producţiei arboretelor. Acest rol va fi corect îndeplinit dacă tabelele vor reflecta cât mai fidel legile de dezvoltare a arboretelor.

Dat fiind că o staţiune poate apărea în acelaşi timp de clasa I de bonitate, în raport cu o specie, şi de clasa II–V, în raport cu alte specii, în diferite combinaţii, aprecierea de ansamblu a unei păduri din punctul de vedere al calităţii ei staţionale, devine aproape imposibilă. Ea este uşurată, însă, dacă se face apel la *clasa de producţie absolută* (v.fig. 3.1), adoptând drept criteriu de clasificare creşterea medie a producţiei totale la vârsta exploatabilităţii absolute. În acest sens, sistemul de clasificare românesc s-a conceput astfel încât să se poată stabili, atât clasa de producţie relativă, cât şi cea absolută (*Armăşescu,* 1972), care se exprimă prin numărul de ordine al metrilor cubi pe an şi pe ha ($m^3an^{-1}ha^{-1}$) la exploatabilitate, făcând, astfel, posibilă compararea arboretelor de diferite specii sub raportul productivităţii lor.

O altă modalitate de a uşura aprecierea de ansamblu a pădurii sub aspectul calităţii ei staţionale, prin crearea unei baze de comparaţie mai sigure, nu numai între divesre staţiuni, ci şi între arborete de specii diferite instalate în staţiuni diverse, ar consta în atribuirea fiecărei staţiuni bonitatea indicată de specia de

valoare cea mai favorizată şi gruparea în acelaşi timp a staţiunilor pe specii. S-ar distinge astfel, de exemplu: staţiuni de molid, staţiuni de brad, de fag, de gorun etc., iar în cadrul fiecăreia, clase de bonitate.

Dar pentru că bonitatea exprimă efectul global al factorilor staţionali asupra dezvoltării arborilor şi arboretelor într-un interval oarecare de timp, ea nu spune nimic despre condiţiile staţionale speciale care o determină în fiecare caz, condiţii care sunt hotărâtoare pentru modul de cultură a pădurilor. Alte măsuri necesită stejăretele de rovină, de exemplu, pentru asigurarea creşterii productivităţii lor, decât cele situate pe solurile compacte formate pe pietrişuri şi caracterizate ca staţiuni de aceeaşi bonitate.

Dacă, în plus, se mai ţine seama că nici înălţimea arborilor sau arboretelor nu constituie un indicator absolut al bonităţii, ea putând fi influenţată şi de alţi factori, devine clar că determinarea bonităţii staţionale nu este decât unul dintre aspectele sub care amenajistul trebuie să cunoască staţiunea. Pentru a putea asigura prin planurile sale folosirea cât mai completă a factorilor naturali în procesul de producţie, el trebuie să cunoască adânc, în fiecare caz, toate aspectele sub care se manifestă sau se pot manifesta relaţiile dintre vegetaţie şi staţiune. În acest sens, trebuie să întreprindă singur cercetări şi observaţii şi, mai ales, să valorifice rezultatele observaţiilor şi cercetărilor anterioare. Din acest punct de vedere, *cartarea staţională* şi *cartarea tipologică* sau *ecosistemică* prezintă pentru amenajist un interes deosebit.

3.3. ROLUL SPECIILOR LEMNOASE ŞI AL ARBORILOR INDIVIDUALI ÎN ORGANIZAREA ŞI CONDUCEREA STRUCTURAL-FUNCŢIONALĂ A ARBORETELOR

3.3.1 PROBLEMA ALEGERII SPECIILOR

Staţiunea exercită asupra compoziţiei arboretelor o acţiune selectivă, în sensul că asigură unor specii condiţii de existenţă mai bune decât altora. Speciile favorizate de natură însă, nu sunt întotdeauna şi cele mai valoroase din punct de vedere economic, de aceea procesul de selecţie trebuie să fie dirijat prin cultură. Complexitatea interacţiunilor dintre componentele organice şi anorganice ale arboretelor, ca sisteme ecologice, dă acestei acţiuni un caracter delicat, fiindcă intervenţiile pot avea de multe ori consecinţe contrare celor aşteptate. Cu această rezervă însă, care face necesară urmărirea atentă a tuturor restricţiilor provocate de dirijarea amestecului de specii, este evident că trebuie să se dea preferinţă, de la caz la caz, în limitele admise de staţiune, speciilor cele mai corespunzătoare intereselor social-economice. Criteriile de apreciere variază, deci, în funcţie de aceste interese. În general însă, pentru pădurile de producţie hotărâtoare este valoarea economică a producţiei, respectiv creşterea arborilor şi calitatea produselor lemnoase. Există însă o serie de alte împrejurări de care trebuie să se ţină seama pentru ca rezultatele scontate să fie asigurate. Vom menţiona pe scurt pe cele mai de seamă.

3.3.2. CRITERII DE BAZĂ PRIVIND ALEGEREA SPECIILOR

3.3.2.1. Importanţa economică a produselor

Crescând, arborii se desăvârşesc, devenind ei înşişi produse în pădurile destinate producţiei de lemn; de aceea, oportunitatea introducerii sau substituirii unor specii din arboretele destinate producţiei de lemn, este determinată în primul rând de importanţa economică a produselor lor. Aceasta îşi găseşte expresia, cel mai adesea, în raportul dintre nevoile de lemn şi posibilităţile satisfacerii lor. De aceea, speciile rare, cu lemn valoros şi mult căutat, trebuie să-şi găsească locul cuvenit în toate pădurile în care condiţiile staţionale le sunt favorabile.

Dar problema nu se limitează la speciile rare, ci îmbrăţişează toate speciile care joacă un rol important în acoperirea nevoilor de lemn, fie numai în cadrul economiei naţionale, fie chiar pe plan mondial.

Interesul viu pentru asigurarea unei bune aprovizionări cu lemn pe viitor îşi găseşte expresia, atât în politica forestieră a fiecărui stat, cât şi în grija pe care o acordă acestei probleme, prin activitatea deosebit de fructuasă, Organizaţia Naţiunilor Unite pentru Alimentaţie şi Agricultură (FAO). În România interesul pentru asigurarea aprovizionării economiei naţionale cu produsele lemnoase de bază poate fi sintetizată după cum urmează:

Dintre speciile pădurilor noastre numai câteva au fost consacrate de practica forestieră ca specii principale de valoare. Printre acestea se numără, în primul rând, molidul, bradul, fagul, gorunul şi stejarul, care au o mai largă utilizare în industrie şi construcţii. În consecinţă, proprorţia acestor specii urmează, nu numai să fie menţinută în cadrul pădurilor, ci chiar să fie mărită pe cât se poate, adică în măsura în care prin aceasta productivitatea pădurilor nu scade.

Dar lemn valoros, deşi cu utilizări mai restrânse, au şi alte specii: laricele, pinul, plopul, frasinul, teiul, paltinul etc. Extinderea acestora în *staţiuni proprii* poate constitui, de asemenea, pentru gospodăria silvică românească – ţinând seama de proporţia lor relativ redusă în compoziţia pădurilor, precum şi de valoarea silviculturală ridicată a unora din ele – o idee de bază.

În ceea ce priveşte fagul, el situându-se, în ordinea valorii, între brad şi gorun, ocupă în pădurile noastre suprafaţa cea mai întinsă, formând în mare parte arborete pure. În aceste împrejurări, recomandarea de a se extinde, *în limitele admisibile,* molidul şi bradul *în părţile superioare şi mijlocii* ale ariei de vegetaţie a fagului, iar în cele inferioare, gorunul, şi de a se introduce în amestec alte specii de valoare, care să asigure realizarea unor structuri stabile şi eficiente, apare, deci, deplin justificată şi nu contrazice afirmaţia după care făgetele reprezintă osatura ecologică hotărâtoare în menţinerea echilibrului natural, în cea mai mare parte a patrulaterului carpatic. Aici fagul întăreşte rezistenţa pădurilor amestecate de răşinoase cu fag.

Aceste precizări au, desigur, o valoare relativă, deoarece aşa cum s-a arătat mai înainte, importanţa unei specii nu depinde totdeauna numai de interese de

ordin general; uneori pot avea mai mare greutate anumite împrejurări locale. În plus, valoarea speciilor nici nu se judecă totdeauna după produsele lemnoase, ci şi după alte produse sau întrebuinţări. Specii cum sunt salcia căprească, scorușul, plopul tremurător, mesteacănul, de exemplu, la munte, sau mărul, părul, cireşul, corcodușul, sorbii şi castanul porcesc, la dealuri şi câmpie, precum şi o serie de arbuşti şi subarbuşti, îşi pot găsi justificarea în cultură datorită importanţei lor vânătoreşti. Apoi, scumpia se poate cultiva pentru tanin, teiul pentru flori şi liber, mesteacănul pentru însuşirile sale estetice, specii cu înrădăcinare pivotantă pentru rezistenţa lor etc.

Un puternic sprijin în acest sens îl constituie politica şi strategia forestieră a gospodăriei silvice privind alegerea speciilor, conservarea, protejarea şi dezvoltarea durabilă a fondului forestier, care stimulează extinderea în viitor a speciilor de răşinoase: molid, brad, pin, larice, duglas, acolo unde condiţiile naturale le sunt favorabile, precum şi promovarea în cultură a celorlalte specii valoroase din România: stejar pedunculat, gorun, fag, paltin, frasin, cireş, tei, nuc şi extinderea speciilor de foioase repede crescătoare, punându-se un accent deosebit pe cultura multiclonală a plopilor euro-americani, pe plantarea aninilor şi a salciei selecţionate.

Oricum, într-o analiză comparativă exhaustivă a speciilor sub raport economic şi ecologic trebuie să se ţină seama atât de faptul că fiecare specie are arealul său natural de vegetaţie, cât şi de calitatea şi valoarea producţiei de lemn, precum şi de densitatea (masa volumică) aparentă convenţională a lemnului, aspecte strâns corelate cu prezumtivele tendinţe ale consumului de lemn şi lărgirii sferei de bunuri şi servicii oferite de pădure, în viitor, prin diversificarea naturii arborilor componenţi, promovând şi stimulând astfel, de fiecare dată şi pe termen lung, speciile autohtone, capabile să asigure o producţie de lemn valoros, de mari dimensiuni.

3.3.2.2. Productivitatea speciei

Alt element determinant pentru menţinerea sau introducerea în cultură a arborilor de diferite specii este productivitatea specifică.

Nivelul absolut al productivităţii este un atribut al speciei; în condiţii de vegetaţie optime, fiecare specie are o productivitate proprie. În acest sens se disting specii mai productive şi specii mai puţin productive. Evident, *productivitatea se apreciază pe arborete.*

Dar productivitatea este în funcţie şi de condiţiile staţionale. În staţiuni nefavorbaile, cele mai productive specii devin, practic, neproductive. Plopul, de exemplu, este foarte productiv într-o staţiune în care la 30 de ani depăşeşte în înălţime 30 m şi un volum de 800 m^3/ha, dar este foarte puţin productiv într-o staţiune în care, la aceeaşi vârstă, înălţimea lui nu atinge nici 10 m, iar volumul abia depăşeşte 100 m^3/ha. Faţă de cazul din urmă, mult mai productive decât plopul sunt: carpenul, mesteacănul, stejarul, care în *staţiunile lor bune*

realizează, la 30 de ani, volume de 204 m^3, 232 m^3, respectiv 248 m^3/ha. Reglementarea amestecului de specii, aşadar, presupune stabilirea celor mai productive specii pentru fiecare staţiune în parte. În această privinţă, posibilitatea ameliorării arborilor pe cale genetică nu este de neglijat.

În cazul speciilor care cresc în amestec se pot stabili direct cele care urmează să fie promovate prin cultură, prin comparaţie. În general însă, problema nu se pune numai pentru astfel de specii, ci şi pentru cele ce urmează a se introduce din afară, cum sunt exoticele sau chiar unele specii indigene proprii staţiunii, dar care lipsesc din arborete, fie datorită caracterului exclusivist al speciilor componente, fie datorită eliminării lor prin exploatări neraţionale. Amenajistul trebuie să aprecieze de la caz la caz oportunitatea menţinerii sau introducerii în cultură a diferitelor specii, precum şi proporţia lor, pe baza studiului staţiunii şi în raport cu funcţia specială a fiecărei păduri, urmărindu-se de fiecare dată obţinerea unui spor de producţie şi de rezistenţă la dăunători, boli, poluare etc., precum şi atingerea unei eficacităţi funcţionale superioare din punct de vedere hidrologic, antierozional, climatic, igienico-sanitar, estetic şi recreativ.

Trebuie menţionat însă, că fără date sigure, care să confirme stabilitatea şi performanţele ce se aşteaptă de la o specie exotică, introducerea ei în cultură trebuie să păstreze un caracter experimental; extinderea ce i se dă trebuie să fie astfel calculată, încât eventualele insuccese să nu afecteze sensibil productivitatea pădurii. Asupra acestei probleme se va mai reveni.

3.3.2.3. Temperamentul şi însuşirile speciei

Problema alegerii speciilor de cultivat şi a proporţionării amestecului lor se pune nu numai la pădurile destinate producţiei de lemn, ci şi la cele destinate unei *funcţii de protecţie.* În plus, la rezolvarea ei se au în vedere consideraţii, atât de ordin economic, cât şi de ordin tehnic şi organizatoric. Căci a organiza nu înseamnă numai a arăta ce trebuie făcut, ci şi cum trebuie să se procedeze, ce măsuri trebuie să se ia pentru a se asigura realizarea scopului propus. Asigurarea instalării în măsura necesară a diferitelor specii, şi apoi armonizarea convieţuirii lor, ridică încă de la regenerarea arboretelor problema alegerii speciilor în amestec şi a proporţionării lor. Căci arborii de diferite specii, chiar dacă ar avea aceleaşi exigenţe faţă de factorii staţionali, se deosebesc adesea prin modul lor de dezvoltare. Variaţia creşterii lor de-a lungul timpului poate crea avantaje unora şi dezavantaje altora, în anumite perioade de timp. De aceea organizarea presupune luarea în considerare a temperamentului speciilor, manifestat, pe de o parte în exigenţele lor faţă de lumină, iar pe de alta, în ritmul dezvoltării lor. Se vor arăta câteva date caracteristice din acest punct de vedere.

Sensul general în care se foloseşte noţiunea de creştere este acela de mărire treptată, de acumulare cantitativă sau de dezvoltare prin care se poate înţelege pe lângă o schimbare complexă, orientată, preferenţial, ascendent, şi mărimea la care a ajuns arborele până la un moment dat sub raportul caracteristicilor lui

biometrice. În acest sens vorbim de creşterea arborilor, ori de creşterea în înălţime, în diametru etc. *Sensul auxometric al noţiunii după care creşterea etse cantitatea cu care sporeşte o caracteristică biometrică a unui arbore sau arboret, într-un interval de timp dat,* se precizează totdeauna prin calificative: creştere curentă (anuală, pe perioadă, totală), creşterea medie (anuală, pe perioadă etc.), şi anume: în înălţime, în diametru, în volum etc.

Atât mărimea, cât şi variaţia creşterilor anuale sunt influenţate de bonitate şi de provenienţă. În condiţii de bonitate egale însă şi la aceeaşi provenienţă caracterul specific al creşterilor devine evident.

Elementul în a cărui creştere şi variaţie apare mai expresiv caracteristica speciei la un arbore este înălţimea. Se înţelege însă că vigoarea mai mare sau mai mică de creştere se exprimă în oricare alt element.

La arborii proveniţi din sămânţă, oricare ar fi specia şi elementul dendrometric luat în considerare, creşterea are o variaţie asemănătoare: mică la început, ea devine, cu vârsta, din ce în ce mai mare, atinge mai curând sau mai târziu un maximum, după care scade încet, spre bătrâneţe. Grafic, ea se reprezintă printr-o curbă caracterizată prin două puncte de inflexiune (fig. 3.3), ale cărei ramuri sunt caracteristice, ca şi poziţia maximului, fiecărei specii. La speciile de lumină creşterile sunt de la început mai mari, de regulă, decât cele de umbră; mersul ascendent este mai pronunţat, atingând maximum mai de timpuriu. Salcâmul şi plopii, de exemplu, pot creşte în înălţime din primul an 80–100 cm, şi chiar mai mult, pe când bradul şi fagul nu ating nici 10 cm. Creşterea maximă în înălţime este atinsă de cele dintâi între 2 şi 5 ani, lujerii anuali ajungând până la 2 m, pe când stejarul, frasinul, laricele, pinul etc., ating creşterea maximă cel mai devreme între 10 şi 20 de ani; molidul şi fagul între 20 şi 30 de ani, iar bradul între 30 şi 50 de ani, când lujerii lor anuali, ating, în staţiunile bune, 80–120 cm.

La speciile repede crescătoare (cu o productivitate de minimum 10 m^3/an/ha), scăderea creşterii, după ce a atins maximum, este mai accentuată, în general, decât la celelalte.

Datorită mersului şi mărimii diferite a creşterii anuale, dezvoltarea arborilor în înălţime este inegală, ceea ce dă unor specii, în anumite faze de dezvoltare din viaţa lor, un caracter copleşitor.

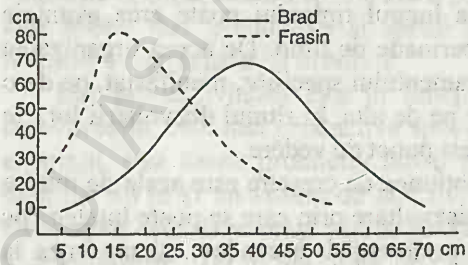


Fig. 3.3. Curba creşterii curente în înălţime

O creştere mare în înălţime determină o creştere corespunzătoare în diametru şi volum, astfel că la speciile la care creşterea în înălţime atinge maximum mai devreme, se realizează, în general, mai devreme şi maximum creşterii în grosime şi volum, dar în faze de dezvoltare diferite; momentul depinde în mare măsură de gradul de izolare a arborilor.

La aceeaşi specie şi în aceleaşi condiţii staţionale, creşterea exemplarelor provenite din lăstari se deosebeşte de aceea a exemplarelor provenite din sămânţă. Ea este sensibil mai mare la început, iar creşterea în înălţime şi în diametru atinge maximum chiar din primul sau al doilea an; scade însă repede, astfel că încă înainte de 20 de ani exemplarele din sămânţă ajung şi depăşesc în înălţime pe cele din lăstari. Această variaţie a creşterii se explică, după unele ipoteze, prin aceea că la o anumită vârstă, potrivit finalităţii naturale a oricărei specii, apare procesul fructificaţiei, prin care se consumă o mare cantitate de substanţă organică, asimilată prin fotosinteză, după cum, totodată cu înaintarea în vârstă, se micşorează şi acumularea de biomasă lemnoasă, prin mărirea intesităţii procesului de respiraţie.

Tot din consideraţii de ordin silvicultural se impune să se ţină seama adesea de influenţa pozitivă sau negativă pe care diferite specii o au asupra solului, de felul înrădăcinării, de anumite însuşiri fiziologice ale speciilor. Nu este cazul să se intre în amănunte. Asupra unora din aceste aspecte se va reveni.

3.3.2.4. Longevitatea arborilor

Altă caracteristică a arborilor, variabilă cu specia, de care trebuie să se ţină seama în organizarea arboretelor este longevitatea.

Speciile *longevive* (stejarul, fagul, bradul etc) se menţin în arborete până la vârste înaintate, mult peste 100 de ani; cele puţin *longevive* (mesteacănul, plopul, salcia etc) dispar de pe la 40–50 de ani. Din această cauză, amestecurile formate din specii longevive şi specii puţin longevive au un caracter temporar. Ţinându-se seama că acestea din urmă sunt în general şi specii pioniere, prin folosirea lor raţională, fie ca specii de primă împădurire, fie ca specii de amestec, se pot rezolva cu succes o serie de probleme de ordin tehnic şi economic.

3.3.2.5. Forma arborilor

În procesul complex de biosinteză, arborele, prin aparatul lui foliar capabil de fotosinteză, aşa cum se ştie, prezintă însuşirea de a converti energia solară în energie chimică acumulată în principal sub formă de biomasă lemnoasă, frunze, fructe, coajă etc. Bioacumularea şi *forma arborilor componenţi* poartă amprenta puternică, atât a relaţiilor biocenotice existente între elementele componente ale arboretului, cât şi a ansamblului de raporturi dintre arboret şi condiţiile staţionale. În raport cu particularităţile morfologice şi auxologice, la arbori se disting două forme caracteristice: *forma specifică şi forma forestieră.* Fiecare dezvăluie alte însuşiri şi din această cauză arborii capătă, după caz, altă însemnătate. *Forma forestieră,* caracterizată printr-un trunchi înalt, cilindric şi bine elagat, dând sortimente de mare valoare, este proprie producţiei de lemn. *Forma specifică,* dimpotrivă nu corespunde intereselor acestei producţii, dar trunchiul scurt şi conic (care caracterizează această formă), bine ancorat în

pământ printr-un sistem bogat de rădăcini, coroana larg dezvoltată şi scoarţa aspră, care-i apără de arşiţă şi vânt, dau arborilor ce posedă această formă o capacitate ridicată de apărare împotriva soarelui şi furtunilor, atât de necesare asigurării procesului de producţie şi exercitării funcţiilor de protecţie.

Forma forestieră este o consecinţă a creşterii arborilor în masiv. Aici lipsa de spaţiu nu permite o dezvoltare normală a sistemului de rădăcini şi a coroanei, de aceea producţia de masă lemnoasă este mai mică, iar arborii pierd capacitatea de a se apăra singuri. Ei se apără în masă, sprijinindu-se unul pe altul, dar de îndată ce masivul se răreşte şi arborii rămân izolaţi, sunt expuşi insolaţiei, îngheţului şi dezrădăcinării, care în anumite condiţii staţionale capătă un caracter deosebit de grav (pe soluri superficiale, uşoare, ude etc.).

Forma specifică este caracteristcă arborilor izolaţi. În pădure ea se realizează la arborii de margine, în poieni, de-a lungul drumurilor largi; în general oriunde arborii se pot dezvolta în plină lumină, înfruntând fără încetare arşiţa, gerul şi furtunile. Apărându-se pe ei, aceşti arbori îndeplinesc acolo şi funcţia de apărători ai pădurii însăşi.

Este de reţinut că între creşterea arborilor şi mărimea coroanei există o strânsă legătură. În masiv coroana devenind cu atât mai mică, în raport cu mărimea arborilor, cu cât masivul este mai strâns, se micşorează în mod proporţional creşterea în diametru şi volum; desimea prea mare dăunează chiar creşterii în înălţime. În arboretele mai rare, unde arborii au posibilitatea să-şi dezvolte mai bine coroana, au şi o creştere în diametru mai mare decât în cele dese, iar în acestea ea se poate activa prin răriturі. În acelaşi timp, dacă prin răriturі puternice arborii sunt aduşi şi menţinuţi într-o stare apropiată de aceea a arborilor izolaţi şi dacă rărirea începe să se facă de la o vârstă destul de mică, ei se pot adapta cu timpul la această stare, însuşindu-şi caracterul arborilor izolaţi, într-o măsură mai mare sau mai mică.

Faptul că în masiv, atât creşterea în grosime a arborilor, cât şi forma şi capacitatea lor de rezistenţă sunt influenţate de consistenţă, dă omului posibilitatea să acţioneze în sensul obiectivelor sale, atât asupra formării lemnului, cât şi asupra productivităţii arboretelor. Astfel, creându-se condiţii favorabile creşterii în diametru în arboretele de vârste înaintate, şi *mânuindu-se cu pricepere tăierile de regenerare,* în cazul tratamentelor cu regenerare naturală, se poate ridica în mod simţitor producţia lemnului de valoare, de mari dimensiuni. *Asigurarea condiţiilor necesare dezvoltării arboretelor în conformitate cu interesele producţiei şi protecţiei este o sarcină a amenajării pădurilor.*

O importanţă organizatorică deosebită capătă forma specifică a arborilor în cazul pădurilor de interes social în care primează interesul estetic. În acest caz, un criteriu de bază pentru alegerea speciilor de cultivat şi pentru gruparea lor artistică îl formează tocmai forma specifică.

3.3.3. CARACTERIZAREA ARBORETELOR CA ANSAMBLURI DE ARBORI (SR)

3.3.3.1. Noţiuni generale

Definind arboretul ca ecosistem ,ne-am referit la esenţa lui, la arboret în general; orice arboret este, ca şi pădurea, un sistem ecologic. În practică însă, arboretele şi pădurile care formează obiectul preocupărilor gospodăreşti sunt obiecte concrete şi distincte, reprezentând fiecare o anumită suprafaţă de teren acoperită cu arbori, în masă mai mult sau mai puţin compactă, şi destul de întinsă pentru ca în interiorul ei să nu se resimtă efectul marginal. Revenim astfel la definiţia dată la începutul acestui capitol (sup., 3.1).

Este de observat însă că pentru ideea de arboret nu suprafaţa de teren este determinantă, ci arborii de pe ea. Suprafaţă de teren este şi o pajişte şi un teren agricol etc. De aceea arboretul mai poate fi privit ca un ansamblu de arbori mai mult sau mai puţin compact, ocupând o suprafaţă de teren destul de întinsă pentru ca în interiorul lui să nu se resimtă efectul marginal. Sau, făcând apel la ideea de omogenitate, arboretul mai poate fi definit ca un *ansamblu de arbori dintr-o pădure, caracterizat printr-o structură omogenă şi, implicit, printr-un mediu propriu, ocupând o suprafaţă destul de întinsă pentru ca în interiorul lui să nu se resimtă efectul marginal.* Un astfel de ansamblu poartă şi denumirea de *masiv.*

Suprafaţa unui arboret poate fi, deci, oricât de mare, dar nu oricât de mică. Limita inferioară este condiţionată de influenţa mediului înconjurător şi variază cu felul arboretului; este, deci, greu de determinat exact şi de aceea în practică se consideră de 0,5 ha.

Deosebirile de structură dintre arborete, astfel înţelese, fac ca acestea să se deosebească între ele şi prin problemele de conducere pe care le ridică, deoarece modalităţile de transformare şi de conducere structural-funcţională a arboretelor sunt determinate şi ele de natura acestora, ca şi efectele lor social-ecologice şi economice. Pentru acest motiv, amenajarea pădurilor începe cu delimitarea, studiul şi descrierea arboretelor. Dar este suficient, oare, să se ştie în acest scop că un arboret înseamnă o porţiune de pădure omogenă atât în ce priveşte natura şi structura ansamblului vegetal, cât şi sub aspectul staţiunii? Ce înseamnă omogen? În ce priveşte staţiunea, s-au făcut deja precizările necesare (sup. 3.2.1.). În ce priveşte natura şi structura ansamblului de arbori însă, dată fiind marea diversitate de forme din pădure, care trec adesea pe nesimţite din una în alta, este greu de stabilit unde încetează un arboret şi unde începe altul. Pentru a se putea descurca astfel de situaţii, se recurge la simplificări şi sistematizări după anumite criterii convenţional stabilite, ţinându-se seama de elementele variabile, adică pe de o parte de natura, mărimea şi calitatea arboretelor, iar pe de alta, de raporturile lor spaţiale. Arboretele apar astfel ca ansambluri de arbori unitare sub toate aspectele menţionate mai sus şi se disting între ele prin natura speciilor componente şi prin *structură.*

Prin structura arboretelor se înţelege, în accepţie obişnuită, modul lor de alcătuire; şi deoarece acesta variază, structura însăşi apare sub infinte aspecte, determinate de diversitatea caracteristicilor arborilor componenţi, de raporturile numerice şi spaţiale dintre arborii de diferite feluri etc.

Noţiunea de structură implică, aşadar, la un arboret, atât aspectul diferenţiat, discontinuu al alcătuirii lui, cât şi legăturile, corelaţiile dintre elementele componente, determinate de această alcătuire, ceea ce înseamnă, de fapt, că structura reprezintă relaţiile spaţiale şi temporale dintre elementele componente. Relaţiile spaţiale alcătuiesc arhitectonica, poziţia reciprocă în spaţiu, la un moment dat, a elementelor componente, pe când relaţiile temporale reprezintă interacţiunile dintre elementele componente, procese care se desfăşoară în timp. Reprezentând unitatea dintre elemente şi legăturile lor, structura unui arboret poate fi modificată în sensul perfecţionării organizării lui ca sistem ecologic, făcând în aşa fel încât interacţiunile şi funcţiile părţilor sale componente să fie subordonate funcţiilor esenţiale ale întregului arboret. În acest fel, ele participă, pe de o parte, la păstrarea acestuia ca întreg, iar pe de alta, la exercitarea funcţiilor sale în vederea realizării cu maximum de avantaje a unui scop determinat. Aşadar, organizarea priveşte, după cum am mai arătat, atât structura cât şi funcţia, acestea constituind două aspecte esenţiale ale oricărui arboret. În această viziune, structura nu mai exprimă doar un aspect formal, spaţial, ci unul esenţial: acel sistem de interacţiuni dintre elementele componente care, deşi supuse modificărilor, dau totuşi întregului consistenţă şi o anumită capacitate funcţională. Asupra acestei capacităţi se poate acţiona, operând asupra naturii, mărimii şi aşezării părţilor constitutive, până ce se realizează starea cea mai convenabilă sub raport funcţional; ceea ce se urmăreşte în cultură este o structură adaptată de fiecare dată funcţiunii arboretelor, o *structură funcţională*. Astfel, noţiunea de structură a arboretelor apare îmbogăţită cu dinamismul ei funcţional, iar structura însăşi, apare ca *rezultat al unităţii dintre static şi dinamic*. În acest context structura apare ca o *caracteristică de ansamblu a unui arboret, determinată de relaţiile de convieţuire stabilite între elementele componente*. Aceste relaţii fiind de mai multe feluri: de apropiere, de asociere, de mărime, de dominare etc., fiecare imprimă arboretelor un aspect particular distinct. Astfel, relaţiile de apropiere determină consistenţa, cele de asociere (în arborete amestecate) felul amestecului: intim sau grupat; cele de mărime determină diferitele tipuri de structură, iar cele de dominare, aspectul coronamentului unui arboret regulat din punctul de vedere al poziţiei coroanelor arborilor componenţi. În consecinţă, pentru ca un arboret să poată fi caracterizat în mod corespunzător sub raport structural trebuie privit din mai multe puncte de vedere. Astfel se pun în lumină diferitele lui caracteristici.

Dată fiind importanţa acestor caracteristici pentru separarea şi descrierea arboretelor, ne vom opri, pe scurt, asupra lor.

3.3.3.2. Caracterizarea arboretelor după natura arborilor componenţi şi după modul lor de grupare

a) Arboretele pot fi constituite dintr-o singură specie sau din mai multe. În primul caz ele se numesc *pure,* iar în al doilea, *amestecate.* Practic, se consideră pure toate arboretele în care una singură din speciile componente este reprezentată în proporţie de 9/10 sau mai mult.

Proporţia limită de 9/10 are, fără îndoială, o justificare ecologică. Faptul că în mod obişnuit se consideră pure şi arboretele în care speciile mai puţin reprezentate pot atinge proporţia de 3/10, are o justificare practică.

O specie reprezentată în arboret printr-un număr mic de exemplare împrăştiate se numeşte *diseminată.*

b) Prin proporţia în care participă în amestec diferitele specii, arboretele amestecate se diferenţiază între ele. Structura unui arboret, privită prin prisma proporţiei speciilor se numeşte *compoziţie.*

Compoziţia arboretelor se exprimă, de regulă, printr-o formulă în care se arată speciile participante şi proporţia în zecimi a fiecăreia. Astfel, de exemplu, compoziţia unui arboret constituit din brad (BR), fag (FA) şi molid (MO), reprezentate, respectiv, în proporţie de 5/10, 3/10, 2/10, se exprimă prin formula:

0,5 BR 0,3 FA 0,2 MO

sau, mai simplu:

5 BR 3 FA 2 MO

înţelegându-se că 5, 3 şi 2 sunt zecimi.

În practică, numele speciilor se scrie prescurtat, redus la primele două sau trei litere şi cu majusculă, aşa cum se vede în formulele de mai sus; fac totuşi excepţie unele specii ale căror nume încep cu aceleaşi litere ca altele: salcâmul (SC, scoruşul (SR), castanul (CAS), corcoduş (CD), cărpiniţă (CR), cenuşer (CS), dud (DD), mojdrean (MJ), păr (PR), prun (PRN), platan (PTN), sorb (SB), sălcioară (SL).

Speciile diseminate (dis) se menţionează în formulă numai dacă prezintă o însemnătate deosebită. Exemplu: 10 MO dis PAM.

Dacă mai multe specii diseminate depăşesc împreună o zecime, se menţionează în formulă ca diverse (D), diverse răşinoase (DR), diverse tari (DT), diverse moi (DM), arătându-se şi numele lor în paranteză. Exemplu: 6 FA + 2 MO + 1 DR (BR, LA) + 1 DT (PAM, FR, CI).

Ordinea enumerării speciilor în formulă indică totodată importanţa lor în arboret.

Proporţia speciilor trebuie să exprime partea ce-i revine fiecăreia din suprafaţa arboretului. În arboretele exploatabile însă, în care este necesar să se determine volumul de material lemnos care revine fiecărei specii, proporţia se exprimă şi în raport cu volumul total. În acest caz este de observat că ea nu corespunde cu proporţia pe suprafaţă şi, deci, nu poate fi folosită la calculul proporţiei speciilor pe întreaga pădure. Pentru transformarea proporţiei pe volum

în proporţie pe suprafaţă este necesar să se calculeze factorii de tranformare. S-au alcătuit în acest scop şi tabele de transformare a proporţiei pe suprafaţă în proporţie pe volum, şi invers.

c) Alte aspecte structurale în arboretele amestecate rezultă din gruparea diferită pe teren a arborilor de aceeaşi specie. Aceşti arbori pot să apară, fie în mod individual, fie în grupuri. În primul caz amestecul se numeşte *intim,* iar în al doilea, *grupat.*

Grupurile de arbori pot fi, la rândul lor, mai mari sau mai mici. În raport cu mărimea lor se disting: *amestecuri grupate pe buchete* şi amestecuri grupate pe *pâlcuri.* Într-o analiză mai pretenţioasă, pâlcurile se împart în *pâlcuri mari, mijlocii şi mici,* după criteriile de mai jos.

În privinţa caracterizării amestecurilor grupate este de menţionat că în literatura de specialitate românească grupurile de arbori au fost clasificate după mărime în moduri diferite, iar denumirile variază şi ele după autori. Numai asupra primelor două grupuri există unitate de vederi. Astfel, s-a numit *buchet* un grup de arbori de aceeaşi specie care ocupă o suprafaţă mai mică de 100 m^2, cuprinzând, în arboretele mature, 2–5 exemplare. Un grup de 6–20 arbori maturi, care acoperă o suprafaţă de 100–400 (d00) m^2 s-a numit *grupă.* Pentru grupurile mai mari, părerile sunt împărţite: *V. N. Stinghe (1939),* dă pentru orice grup de arbori, care ocupă suprafeţe între 400 m^2 şi 3000 m^2 numele de *pâlc,* şi nu pomeneşte de grupuri mai mari, *Popescu-Zeletin (1955)* distinge însă, grupuri de arbori pe suprafeţe de 500–1000 m^2, formate din 21–50 arbori maturi, pe care le numeşte *ochiuri,* şi grupuri mai mari, ocupând suprafeţe până la 5000 m^2, pe care le numeşte *pâlcuri.* În sfârşit, *I. Vlad (1957)* distinge şi el grupuri de 400–3000 m^2 cu 21–100 arbori maturi, pe care le numeşte *pâlculeţe,* şi grupuri pe 3000–5000 m^2,pe care le numeşte *pâlcuri.* În normele de amenajare româneşti s-a adoptat gruparea preconizată de Popescu-Zeletin, folosindu-se însă, în locul denumirii de ochi, aceea de *pâlc mic;* pâlcul a devenit, evident, *pâlc mare.*

În această situaţie, adoptarea oricăreia din clasificările amintite ar trebui să fie motivată, iar motivele nu ar putea fi decât de ordin ecologic. Analizând mai de aproape problema sub acest aspect, *Rucăreanu (1967)* a ajuns la concluziile de mai jos:

Se consideră că un grup trebuie să se distingă de altul prin gradul în care se eliberează de sub influenţa mediului înconjurător şi lasă să se manifetse în interiorul lui caracteristicile ecologice specifice. Pornind de la această bază, se obţine următoarea clasificare:

1. Grupuri mici de arbori, fără efect ecologic evident;
2. Grupuri de arbori cu efect ecologic evident;
   (a) în care influenţa mediului înconjurător este predominantă;
   (b) în care caracterul lor specific este predominant, cel puţin în parte;
   (c) independente din punct de vedere ecologic, cel puţin în parte.

Grupurilor mici, fără efect ecologic evident, le corespunde *buchetul,* aşa cum a fost definit mai sus; de unde rezultă că amestecul pe buchete nu se deosebeşte din punct de vedere ecologic, în arboretele mature, de amestecul intim. Totuşi, în cadrul arboretelor tinere, gruparea speciilor, chiar şi numai pe suprafeţe de mărimea corespunzătoare unui buchet, are o importanţă culturală deosebită. În această categorie intră şi amestecurile create prin semănături sau plantaţii în rânduri, care la maturitatea arborilor capătă caracterul de amestec intim.

În ce priveşte celelalte categorii, mărimea lor aproximativă rezultă din următoarele considerente:

Se ştie că un arbore exercită în afara lui un efect protector deplin pe o distanţă de aproximativ 1/2–2/3 din înălţimea lui. Admiţând că aceasta este şi distanţa pe care predomină, în interiorul unui grup, efectul mediului înconjurător, rezultă că pentru o înălţime medie a arboretului de 30 m, suprafaţa grupurilor din categoria 2(a) de mai sus poate ajunge până la aproximativ 1000 m^2. Vom admite, deci, ca limite de suprafaţă pentru această categorie, 100–1000 m^2. Aici se încadrează şi benzile de pădure cu lăţimi mai mici decât înălţimea arboretului vecin, indiferent de suprafaţa lor.

Dar influenţa laterală a unui arboret, sub diversele ei forme, variază, în mare, cam în limitele unei lungimi de arbore *(Dengler),* ceea ce echivalează, în cazul grupurilor de arbori, cu o suprafaţă de aproximativ 3000 m^2, dacă se consideră înălţimea medie tot de 30 m. Aşadar, limitele de suprafaţă ale categoriei 2(b) se pot fixa între 1000 şi 3000 m^2. Ea cuprinde şi benzile cu o lăţime până la 60 m, indiferent de lungimea lor.

În categoria 2(c) intră, evident, grupurile de arbori mai mari, ca suprafaţă, de 3000 m^2, atâta timp cât nu constituie arborete. În ce priveşte denumirea, folosim pentru toate aceste trei categorii numele de *pâlc,* pentru a evita pe cel de ochi, nepotrivit pentru denumirea unui grup de arbori, şi pe cel de grupă, care nefiind decât un termen impropriu folosit în loc de grup (de arbori) ar putea fi atribuit oricăreia dintre categorii.

Dar, denumindu-le pâlcuri, înţelegem să deosebim, totuşi, între ele diferitele categorii de mărimi, folosind calificativele: mic, mijlociu, mare. Vom numi, prin urmare: *pâlcuri mici,* grupurile de arbori pe suprafeţe de 100–1000 m^2; *pâlcuri mijlocii,* cele care ocupă suprafeţe de 1000–3000 m^2; *pâlcuri mari,* grupurile care ocupă suprafeţe mai mari de 3000 m^2.

3.3.3.3. Caracterizarea arboretelor din punctul de vedere al combinaţiei arborilor de diferite mărimi

Pentru caracterizarea arboretelor constituite din arbori de diferite mărimi se disting cinci tipuri de structură, şi anume: tipul grădinărit, tipul regulat, tipul cvasi-grădinărit, tipul etajat, tipul natural.

Se înţelege, deci, prin *tip de structură* o unitate taxonomică în care se cuprind toate arboretele caracterizate printr-un anumit mod de dispunere a coroanelor arborilor în plan vertical.

Primele două sunt *tipuri fundamentale;* celelalte sunt *tipuri derivate.* Caracteristicile structurale ale acestor tipuri sunt prezentate în cele ce urmează:

Tipul grădinărit. De tip grădinărit sunt considerate toate arboretele constituite din arbori de diferite mărimi, în următoarele condiţii:

Arborii de diferite mărimi sunt răspândiţi pe suprafaţa arboretului în mod întâmplător. În consecinţă, coroanele lor sunt dispuse la diferite înălţimi şi împrăştiate în spaţiul arboretului în mod neregulat, suprapunându-se în parte, ceea ce dă coronamentului un profil variat, dantelat (fig. 3.4).

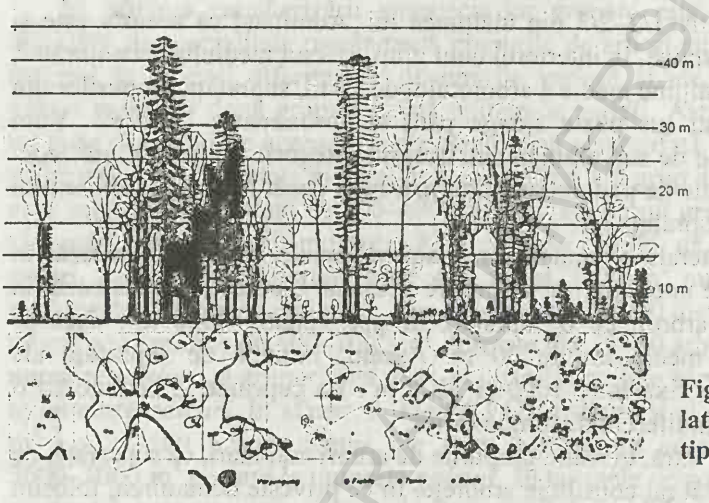


Fig. 3.4. Profilul dantelat al unui arboret de tip grădinărit

După forma coronamentului, aceste arborete se mai numesc *neregulate.*

După repartiţia arborilor pe categorii de grosimi (diametre), arboretele de tip grădinărit au o structură caracterizată prin descreşterea progresivă a numărului de arbori din diferitele categorii, începând de la cei subţiri spre cei groşi (fig. 3.5). Această structură caracteristică pentru arboretele tratate în codru grădinrit, se numeşte *structură grădinărită.* Ea se poate exprima printr-o progresie geometrică descrescătoare sau printr-o funcţie exponenţială. Asupra acestor modalităţi de caracterizare a structurii se va mai reveni.

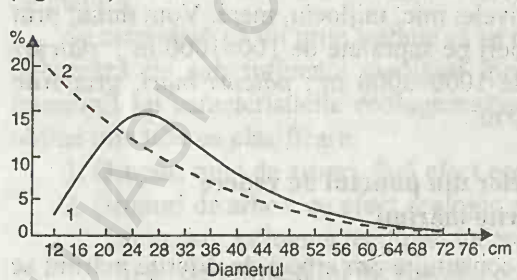


Fig. 3.5. Variaţia procentuală a numărului de arbori pe categorii de diametre, în arboretele de tip regulat (1) şi de tip grădinărit (2)

În raport cu vârsta arborilor, care este tot atât de diferită ca şi mărimea lor, arboretele de tip grădinărit se mai numesc şi *pluriene.*

Prin urmare, tipul grădinărit de structură cuprinde arboretele care pot fi caracterizate după vârstă: *pluriene;* în raport cu forma: neregulate, cu profil dantelat; în funcţie de regimul de cultură: *grădinărite.*

Tipul regulat. De tip regulat sunt considerate toate arboretele constituite din arbori cu înălţimi apropiate, cum sunt cele ce rezultă din plantaţii şi semănături, precum şi cele rezultate prin regenerarea naturală după tăierile de crâng simplu. Caracteristicile lor sunt următoarele:

Prin faptul că arborii se ridică toţi aproape la aceeaşi înălţime deasupra solului, coroanele lor formează un coronament strâns, ridicat la oarecare înălţime. În profil, coronamentul apare ca un strat paralel cu suprafaţa terenului, având linia conturului *continuă, regulată, uniformă* (fig. 3.6). De aceea arboretele cu o astfel de structură se numesc *regulate* sau *uniforme.*

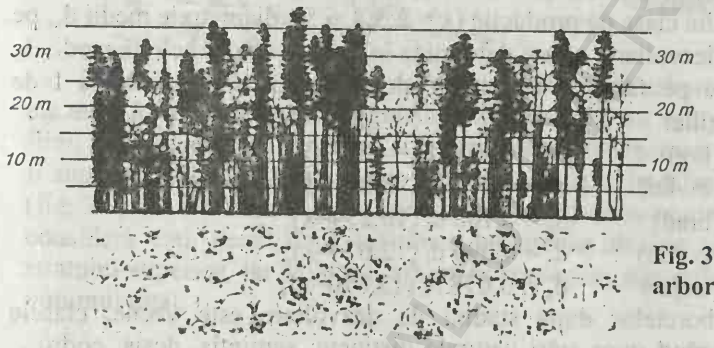


Fig. 3.6. Profilul unui arboret de tip regulat

După modul de repartiţie a arborilor pe categorii de diametre, arboretele de tip regulat se caracterizează printr-o frecvenţă mai mare a arborilor de categorii mijlocii. În reprezentarea grafică, variaţia numărului de arbori pe categorii de diametre se exprimă printr-o curbă în formă de clopot (v. fig. 3.5).

Menţionăm însă că după cât s-a constatat, repartiţia numărului de arbori pe categorii de diametre într-un arboret de tip regulat urmează legi de distribuţie mult mai complexe decât aceea a distribuţiei normale. Funcţiile *Charlier* sau *Pearson* exprimă în general mult mai corect această repartiţie permiţând în acelaşi timp o bună adaptare la diferite cazuri particulare.

După vârstă, arborii care compun arboretele de tip regulat pot varia în limitele unei perioade de regenerare. Tipul cuprinde deci, atât *arborete echiene* (cu arbori de aceeaşi vârstă), născute prin plantaţii sau semănături pe toată suprafaţa, cât şi *arboretele relativ echiene* născute prin regenerare naturală.

În funcţie de regimul de cultură din care rezultă, arboretele de tip regulat se numesc, după caz, *arborete de codru regulat* sau *arborete de crâng* (simplu).

Aşadar, tipul regulat de structură cuprinde arboretele care pot fi caracterizate după vârstă: *echiene* sau *relativ echiene;* în raport cu forma: *regulate, uniforme* sau *cu profil continuu;* în funcţie de regimul de cultură: *de codru regulat* sau *de crâng* (simplu).

Arboretele regulate, fiind constituite din arbori de mărimi apropiate, pot fi, ca şi arborii componenţi, mai dezvoltate sau mai puţin dezvoltate. Pentru caracterizarea lor din acest punct de vedere se disting următoarele faze *(stadii) de dezvoltare:*

Seminţiş (plantaţie) sau *lăstăriş,* după provenienţă, se numeşte un arboret în stadiul iniţial de dezvoltare care ţine până la realizarea stării de masiv.

Desiş, după realizarea stării de masiv până la începerea elagajului natural.

Nuieliş, de la începerea elagajului natural până când arboretul atinge un diametru mediu de 5 cm.

Stadiile următoare se disting numai după diametrul mediu (d_g). În limitele diametrelor indicate în paranteze şi în condiţiile *unor arborete de productivitate superioară,* ele sunt: *prăjiniş* (6–10 cm), *păriş* (11–20 cm); *codrişor sau codru tânăr* (21–35 cm), *codru mijlociu* (36–50 cm); *codru bătrân* ($d_g > 50$ cm). Pentru arboretele din celelalte clase de producţie (x = 2;3;4 şi 5), diametrele medii d_x, pe specii şi pe faze de dezvoltare, se pot determina în funcţie de diametrele medii d_1, indicate mai înainte pe faze de dezvoltare pentru arboretele de clasa I de producţie, după relaţiile:

(fag) $d_x = 0{,}129\ d_1\ (8{,}756–x)$;
(molid) $d_x = 0{,}116\ d_1\ (9{,}584–x)$;
(brad) $d_x = 0{,}108\ d_1\ (10{,}234–x)$;
(gorun) $d_x = 0{,}090\ d_1\ (12{,}074–x)$;
(stejar) $d_x = 0{,}078\ d_1\ (13{,}870–x)$;

Clasificarea arboretelor după stadiul de dezvoltare este veche, clasele respective corespunzând unor stări naturale distincte: seminţiş, desiş, codru... Dar limitele dintre aceste stări, fixându-se în mod convenţional nu au fost totdeauna aceleaşi. Uneori s-au folosit şi alţi termeni, ca: *hăţiş, stâlpiş, codru tânăr,* ori a fost schimbată ordinea lor. Clasificarea de mai sus este cea doptată astăzi în lucrările de amenajare din România. Înainte de 1948 *desişul* se distingea ca o fază separată, iar prin *păriş* (pari de mină, araci, fascine) se înţelegea ceea ce se înţelege astăzi prin *prăjiniş* (prăjini), şi invers *(I. Popescu-Zeletin, 1955).* De aceste deosebiri trebuie să se ţină seama la studiul lucrărilor vechi.

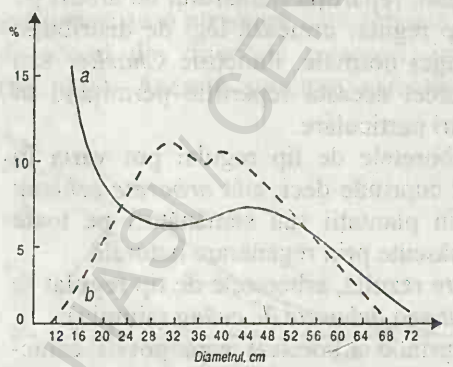


Fig. 3.7. Variaţia numărului de arbori pe categorii de diametre, în arboretele cvasigrădinărite (a) şi etajate (b)

Tipul cvasi-grădinărit. Cuprinde formele structurale ale arboretelor caracterizate prin prezenţa unui număr mare de arbori de dimensiuni mijlocii, ca arboretele regulate, dar şi printr-o proporţie sporită de arbori subţiri (sau groşi). În reprezentarea grafică, variaţia numărului de arbori pe categorii de diametre apare ca în figura 3.7.

În profil, forma arboretelor este destul de neregulată din cauza surplusului, fie de arbori subțiri, fie de arbori groși, în raport cu arboretele regulate, și se datorește mai ales unor extracții de tipul grădinăritului cultural concentrat (fig. 3.8).

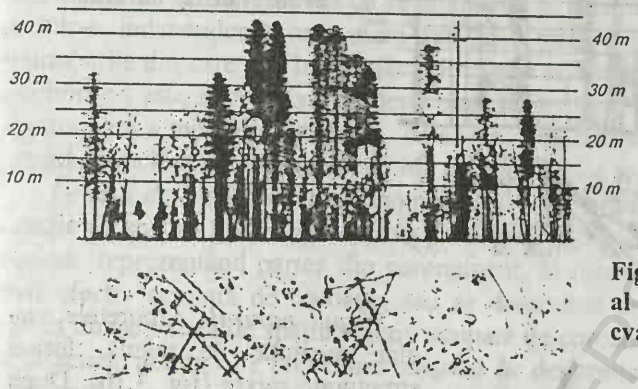


Fig. 3.8. Profilul neuniform al unui arboret de tip cvasigrădinărit

Tipul etajat. Din acest tip de structură fac parte arboretele etajate. În profil, ele au o formă geometrică regulată; coronamentul lor este continuu și orizontal, fiind format însă, din două sau mai multe straturi separate, și apare ca și când ar fi suprapuse două sau mai multe arborete regulate, în diferite faze de dezvoltare (fig. 3.9). Acestea constituie *etajele*. Practic, existența unui strat de coroane nu se consideră etaj, decât dacă înălțimea lui medie rămâne sub 2/3 din înălțimea stratului superior, iar volumul arborilor respectivi reprezintă cel puțin 10% din volumul total.

Fig. 3.9. Profilul stratificat al unui arboret de tip etajat

În raport cu numărul etajelor, arboretele se numesc: *monoetajate, bietajate* etc. Etajul care conține speciile principale în raport cu țelul de producție, se numește *etaj principal*, iar celelalte *etaje secundare.*

După repartiția arborilor pe categorii de diametre, fiecare etaj are caracterul unui arboret uniform: în ansamblu însă, variația numărului de arbori are aspectul general de curbă-clopot, mai dechisă decât în cazul unui arboret regulat, prezentând tot atâtea maxime câte generații se disting în arboret (v. fig. 3.7).

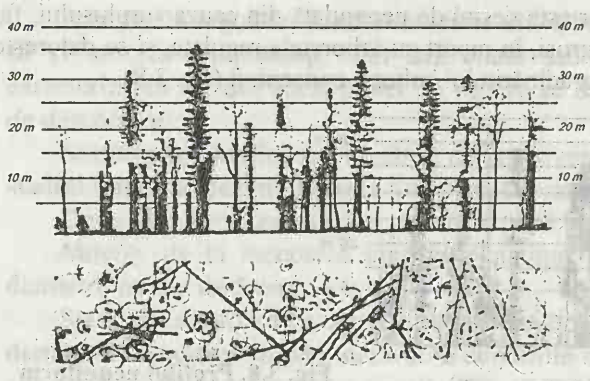


Fig. 3.10. Profilul unui arboret de tip natural

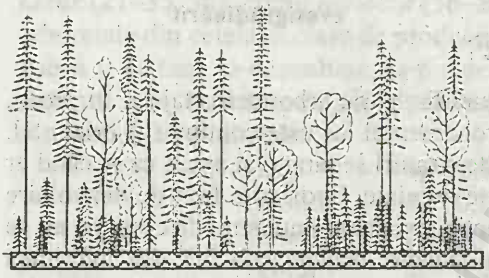


Fig. 3.11. Alt profil al unui arboret de tip natural

Tipul natural. Arboretele virgine prezintă, de regulă, forme structurale mixte (fig. 3.10). După distribuţia arborilor pe categorii de diametre şi după vârste, ele se încadrează în tipul de grădinărit, iar după forma coronamentului se apropie mai mult de tipul regulat. Pentru aspectul lor particular (fig. 3.11), aceste arborete pot fi considerate ca formând un tip aparte.

3.3.3.4. Caracterizarea arboretelor după consistenţă

Raportul spaţial dintre arborii unui arboret, adică faptul de a fi mai apropiaţi sau mai depărtaţi între ei defineşte *consistenţa arboretului.* Dar ca să se poată vorbi de consistenţă, arboretul trebuie să existe. Consistenţa constituie, deci, şi o condiţie sine qua non a arboretului. Într-adevăr, 2–3 arbori pe un hectar de teren sunt arbori izolaţi; nu constituie un arboret. Dar, presupunând că devin din ce în ce mai deşi, atunci care este momentul când se formează saltul de la arbori izolaţi la arboret?

Orice arbore exercită în jurul lui o anumită influenţă; atenuează acţiunea vântului şi soarelui, reţine din precipitaţii etc. Dar spaţiul pe care se resimte această influeţă este limitat. De aceea dacă un număr de arbori care s-ar găsi pe un teren oarecare sunt atât de depărtaţi între ei încât influenţa lor asupra mediului nu se resimte de la unul la altul, efectul lor rămâne izolat; pe suprafaţa respectivvă nu se realizează un mediu specific şi, prin urmare, arborii nu formează un arboret, în sensul definiţiei. Arboretul este un ansamblu de arbori care cresc apropiaţi şi legaţi între ei într-un tot prin mediul prorpiu pe care-l creează. *Caracteristica generală a arboretelor de a fi constituite din arbori*

apropiaţi între ei, făcând ca în interiorul lor să existe un mediu propriu diferit de mediul din afară, se numeşte consistenţă.

Consistenţa este o caracteristică structurală variabilă a arboretelor; poate fi mai mare sau mai mică, ceea ce se manifestă în caracteristicile mediului interior şi într-o independenţă mai mare sau mai mică a climei interioare faţă de schimbările din exterior. Influenţând, în raport cu nivelul ei, modul de dezvoltare a arborilor, este necesar să fie determinată. Dar o metodă directă şi precisă de determinare a mediului nu există, de aceea consistenţa se exprimă indirect, prin gradul de închidere a coronamentului, prin gradul de acoperire sau prin densitate.

Gradul de închidere a coronamentului unui arboret se apreciază vizual, în funcţie de spaţiul liber dintre coroanele arborilor, şi se exprimă printr-un număr zecimal reprezentând partea din coronament, în proiecţie orizontală (privind în sus) efectiv ocupată de coroane, sau se determină prin măsurători sumare ca raport dintre partea de spaţiu efectiv ocupată de coroane şi suprafaţa arboretului. În practică, acesta este procedeul obişnuit de determinare a consistenţei. Gradul de închidere a coronamentului, exprimat ca mai înainte, nu poate depăşi unitatea. El variază între 0,1 şi 1,0, estimându-se separat pentru fiecare etaj al arborilor, prin apreciere vizuală ori prin procedee densitometrice sau mijloace fotogrametrice.

Gradul de acoperire reprezintă măsura mai mare sau mai mică în care coroanele arborilor acoperă suprafaţa unui arboret. El se exprimă tot în zecimi prin raportul dintre suprafaţa orizontală a proiecţiei coroanelor arborilor, măsurată pe teren, şi suprafaţa totală a terenului respectiv. Acest raport poartă numele de *indice de acoperire.* El ia valoarea 1,0 când proiecţia coroanelor este egală cu suprafaţa arboretului şi o valoare mai mare sau mai mică, în caz contrar. Practic valorile numerice se dau numai cu o zecimală: 0,1; 0,2 ... 0,9; 1,1 etc.. Ele se pot obţine prin procedee statistice, determinând suprafaţa proiecţiei coroanelor prin intermediul unor ecuaţii de regresie care exprimă corelaţia dintre proiecţia coroanelor şi diametrul de bază al arborilor.

Densitatea, un efect al consistenţei, este o caracteristică variabilă care reflectă conţinutul în masă lemnoasă la hectar al unui arboret, şi se exprimă atât în valori absolute, direct (în metri cubi) sau indirect (prin suprafaţa de bază la hectar în metri pătraţi), cât şi prin raportul dintre volumul real şi cel normal pe unitatea de suprafaţă sau, în practică, prin raportul dintre suprafaţa de bază reală şi o suprafaţă de bază de referinţă, de regulă suprafaţa de bază dată de tabelele de producţie pentru un arboret de aceeaşi vârstă, constituit din aceleaşi specii şi de aceeaşi clasă de producţie. Acest raport se numeşete *indice de densitate* sau, impropriu, *indicele suprafeţei de bază.*

Între consistenţă şi densitate există un raport direct, în sensul că o consistenţă mai mare presupune şi o masă lenmnoasă, respectiv o suprafaţă de bază mai mare, când celelalte condiţii rămân aceleaşi. Consistenţa şi densitatea reprezintă două aspecte ale aceleiaşi stări. De aceea se şi exprimă consistenţă prin

densitate. Este de observat însă, că indicele de acoperire şi cel de densitate nu sunt compatibili, fiindcă nici elementele lor de bază nu sunt compatibile. Într-adevăr, în cazul indicelui de acoperire se consideră normal un arboret caracterizat printr-un coronament complet închis, pe când în cazul indicelui de densitate, suprafaţa de bază (normală) dată de tabelele de producţie şi la care se referă acest indice, corespunde totdeauna unui arboret cu coronamentul mai mult sau mai puţin „aerat", datorită, fie speciilor componente, fie tipului şi gradului de răritură sau, în general, a tratamentului aplicat. Un arboret de larice, de exemplu, nu ajunge niciodată la o consistenţă care să poată fi caracterizată prin indicele de acoperirie 1,0, căci pentru starea normală a unui astfel de arboret, acest indice poate avea valori între 0,6 şi 0,7, în timp ce indicele de densitate are valoarea 1,0.

Pentru acelaşi arboret aşadar, indicele de acoperire este, *în general, mai mic decât indicele de densitate.*

În lumina acestor consideraţii, recomandările ce se fac prin normele de aplicare a operaţiilor culturale, de a nu scădea consistenţa arboretelor sub 0,8 apar justificate. Recomandările însă nu se pot referi decât la gradul de acoperirie.

Indicele de densitate, fiind în acelaşi timp atât o expresie a consistenţei, cât şi a masei lemnoase la hectar se foloseşte ca factor de reducere pentru determinarea expeditivă a volumului şi a creşterii unui arboret prin procedeul tabelelor de producţie, după relaţiile:

$$V_r = V_t \cdot I_d \qquad (3.1) \qquad \text{şi} \qquad I_V = I_T \cdot I_d \qquad (3.2)$$

în care: V_r este volumul real; V_t – volumul din tabele; I_V – creşterea reală în volum; I_T – creşterea în volum din tabelele generate de producţie; I_d – indicele de densitate.

Dar pentru că la noi, nu există încă, decât în puţine cazuri, pentru aceeaşi specie, tabelele de producţie diferenţiate după tipul şi gradul de răritură aplicat, indicele de densitate depinde şi el de tabelele de producţie luate în considerare şi, în plus, nici nu constituie un criteriu riguros de apreciere a intensităţii răriturilor. Pentru a dispune de un astfel de criteriu, s-au distins: o consistenţă (densitate) maximă, o consistenţă (densitate) optimă şi o consistenţă (densitate) critică *(Assmann, 1961).*

Se numeşte *consistenţă (densitate) maximă* consistenţa corespunzătoare unui arboret în care nu s-a făcut nici o extracţie (ori s-au extras cel mult arborii uscaţi) şi este *saturat* în ceeca ce priveşte conţinutul de masă lemnoasă, din care cauză procesul creşterii este însoţit de procesul eliminării naturale.

Această consistenţă sau densitate se caracterizează printr-o *suprafaţă de bază maximă,* exprimată în metri pătraţi.

Consistenţa (densitatea) optimă este consistenţa, exprimată în metri pătraţi suprafaţă de bază, pentru care creşterea în volum, într-o perioadă dată, este cea mai mare posibilă (fig. 3.12). Suprafaţa de bază corespunzătoare se numeşte şi ea *suprafaţă de bază optimă,* iar raportul dintre aceasta şi suprafaţa de bază maximă se numeşte *indice (natural) de consistenţă (sau de densitate) optim.* Se înţelege că *indicele (natural) de consistenţă (sau de densitate) maxim,* corespunzător consistenţei maxime, are valoarea 1,0.

Se numeşte *consistenţă (densitate) critică* densitatea sau consistenţa corespunzătoare unui arboret, exprimată în metri pătraţi suprafaţă de bază, la care creşterea în volum pe o perioadă dată atinge 95% din creşterea maximă posibilă, în condiţiile staţionale date. Suprafaţa de bază corespunzătoare se numeşte *suprafaţă de bază critică,* iar raportul dintre aceasta şi suprafaţa de bază maximă, *indice (natural) de consistenţă critic.*

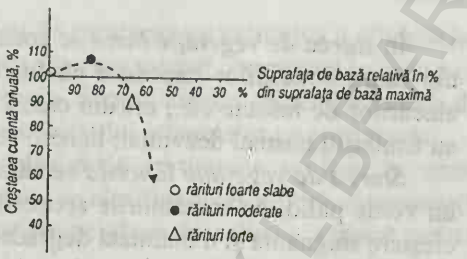


Fig. 3.12. Influenţa suprafeţei de bază maxime, optime şi critice asupra creşterii în volum a arboretelor

Pentru caracterizarea verbală, atât a consistenţei, cât şi a arboretelor se folosesc termeni consacraţi. Astfel, *pentru consistenţă* (în paranteze indicii de acoperire corespunzători): excesivă (>1,0); plină (1,0); ridicată (0,9–0,8); mijlocie (0,7–0,6); scăzută (0,5–0,4); foarte scăzută (<0,4), iar *pentru arborete:* suprastocat (>1,0); închis (1,0–0,9); destul de închis (0,8–0,7); întrerupt (0,6-0,4); puternic întrerupt (<0,4).

Arboretele întrerupte care-şi datoresc această stare unor intervenţii neculturale, se numesc *brăcuite,* iar cele puternic întrerupte, *degradate.*

3.3.3.5. Caracterizarea arboretelor din punctul de vedere al calităţii arborilor componenţi

În calitatea lor de mijloace de producţie, arboretele constituite din aceleaşi specii se pot distinge între ele şi printr-o vigoare mai mare sau mai mică de vegetaţie. Aceasta se poate recunoaşte, în măsura în care este determinată de condiţiile staţionale, după clasa de producţie şi după creşterile anuale ale arborilor. Dar în afară de aceasta, starea arboretelor poate oglindi, prin anumite semne particulare, o slăbire a vitalităţii arborilor, ca efect al unor împrejurări nefavorabile prin care au trecut (incendii, păşunat, atacuri de insecte, inundaţii etc.) sau chiar ca efect al vârstei. Caracterizarea arboretelor din acest punct de vedere permite aprecierea valorii lor, pe de o parte în calitate de mijloace de producţie, iar pe de alta, în calitate de produse.

Unul dintre criteriile de apreciere calitativă a arboretelor îl constituie *starea de vegetaţie.* Ea reprezintă o caracteristică de ansamblu a unui arboret, determinată de sănătatea şi vitalitatea arborilor ce-l compun, şi poate fi: *foarte bună, bună* sau *lâncedă.*

Încadrarea unui arboret în una din aceste categorii se face după următoarele criterii:

Starea de vegetaţie foarte bună se caracterizează printr-o creştere viguroasă a arborilor, care după condiţii staţionale poate fi: *luxuriantă, foarte activă* sau *activă.* Arborii sunt sănătoşi, au un frunziş bogat şi de un verde închis. Nu sunt acoperiţi de licheni.

În *starea de vegetaţie bună* se consideră arboretele cu creştere moderată, fie din cauza condiţiilor staţionale nu foarte favorabile, fie ca efect al păşunatului, atacurilor de insecte etc., ori din cauza vârstei înaintate. Arborii sunt sănătoşi şi au frunzişul normal dezvoltat; licheni pe trunchi numai la bază.

Starea de vegetaţie lâncedă se caracterizează prin arbori cu frunzişul rar, de un verde palid, cu trunchiurile acoperite de licheni şi creşteri mici, eventual cu creştere stagnantă şi o înaintată degradare a trunchiurilor şi coroanelor.

Normele de amenajare româneşti caracterizează aceste stări de vegetaţie ca *foarte viguroasă, viguroasă, normală, slabă şi foarte slabă.*

Starea fitosanitară a unui arboret este determinată, şi ea, de sănătatea şi vitalitatea arborilor ce-l compun şi se exprimă prin gradul de defoliere a arborilor stresaţi sau de decolorare a frunzişului lor, stabilit, atât pe mari suprafeţe prin mijloacele oferite de biomonitoringul ecosistemelor forestiere, cât şi pe arborete prin sondaje reprezentative în raport cu gradul precarităţii stării de sănătate a arboretelor aflate sub impactul puternic al unor vătămători biotici şi abiotici.

În funcţie de proporţia de decolorare a frunzişului sau de defoliere ori de uscare a coroanelor arborilor, care afectează starea lor fiziologică (de sănătate), arborii pot fi încadraţi, după criterii europene, în 5 clase de vătămare (0–4).

Clasa 0. arbori neafectaţi, aparent sănătoşi (defoliere/decolorare inexistentă; 0–10%);

1. arbori slab afectaţi, cu simptome de îmbolnăvire (defoliere/decolorare slabă; 11–25%):

2. arbori moderat afectaţi, bolnavi (defoliere/decolorare moderată; 26–60%);

3. arbori puternic afectaţi, care prezintă fenomene de uscare (defoliere/decolorare puternică; 61–99%);

4. arbori uscaţi (defoliere/decolorare foarte puternică; 100%).

Între gradul de (defoliere/decolorare şi starea de sănătate a arborilor şi arboretelor s-a dovedit a fi o corelaţie directă *(Badea Ov., 1998).*

După proporţia arborilor vătămaţi din *grupa claselor de defoliere 2–4,* un arboret poate fi caracterizat, ca fiind: *slab afectat* (<10%), *moderat afectat* (11–20%), *puternic afectat* sau vătămat de fenomenul de defoliere ori de uscare a coroanelor arborilor, când procentul arborilor vătămaţi din calsele 2–4 depăşeşte 20%.

Alt criteriu de apreciere calitativă a unui arboret îl constituie *proveniența* arborilor. Aceştia pot proveni *din sămânţă* (sau puieţi din sămânţă), *din lăstari* (sau drajoni), *din butaşi sau sade;* pot fi de un singur fel sau combinaţi. Se ştie că arboretele provenite din lăstari sunt mai puţin longevive şi mai slab productive decât cele provenite din sămânţă. De aceea caracterizarea arboretelor din punctul de vedere al provenienţei este necesară. Ea se face indicându-se proporţia arborilor de diferite provenienţe, de exemplu: arborete din sămânţă (0,8) şi lăstar (0,2). În practică, dacă arborii de o anumită provenienţă depăşesc 80% din total, această provenienţă se atribuie întregului arboret.

În sfârşit, un ultim criteriu important de caracterizare calitativă a arboretelor (exploatabile) îl constituie *calitatea arborilor componenţi,* exprimată în raport cu proporţia lemnului de lucru pe care-l conţin. Scopul acestei caracterizări este de a contribui la stabilirea, cât mai exactă a volumului arboretelor pe sortimente.

Caracterizarea calitativă a arboretelor după sortimente se face în urma inventarierii lor. După sistemul românesc, se clasifică întâi arborii inventariaţi, conform criteriilor de încadrare a arborilor pe clase de calitate, separat pentru răşinoase şi foioase, redate în tabelul 3.1.

Aprecierea calităţii arborilor se realizează printr-o atentă analiză vizuală, urmărindu-se forma trunchiului şi eventualele defecte care pot duce la declasări ale arborilor dintr-o clasă de calitate într-alta, ca urmare a mărimii şi poziţiei pe trunchi a porţiunii cu defecte.

Tabelul 3.1

Clasificarea calitativă a arborilor

Grupa de specii	Clasa de calitate	Porţiunea din înălţimea arborelui aptă pentru lemn de lucru	Procentul mediu de utilizare din volumul fusului, la răşinoase, sau din volumul arborelui întreg, la foioase		Coeficientul de echivalenţă
			lemn de lucru	lemn de foc	
Foioase	I	> 0,5 h	86	14	1,00
	II	0,25 – 0,50 h	70	30	0,81
	III	0,1 – 0,25 h	49	51	0,57
	IV	< 0,1 h	15	85	0,17
Răşinoase	I	> 0,6 h	98	2	1,00
	II	0,4 – 0,6 h	92	8	0,94
	III	0,1 – 0,4 h	79	21	0,81
	IV	< 0,1 h	15	85	0,15

Arborii odată inventariaţi şi încadraţi în calse de calitate, se poate trece apoi la clasificarea calitativă a arboretelor. Clasificarea se face separat, pe specii (arborete pure), distingându-se 12 categoorii de calitate pentru răşinoase (100; 95; 90 ... 45%) şi 14 pentru foioase (100; 95; 90; ... 35%).

În scopul întocmirii unor evidenţe privind calitatea arboretelor, s-a elaborat un sistem de clasificare a acestora pe clase de calitate, independent de specie. Încadrarea, în acest sistem de clasificare format din 10 clase de calitate a arboretelor, se face după procentul arborilor de lucru din clasa I de calitate, conform tabelului 3.2.

Tabelul 3.2

Clasificarea calitativă a arboretelor

Clasa de calitate a arboretelor	I	II	III	IV ... X
Procentul arborilor de lucru sau din clasa I de calitate	91-100	81-90	71-80	61-70...1-10

Pentru arborii de clasa I conţinuţi de arboret se înţeleg atât arborii de clasa I efectiv inventariaţi, cât şi arborii atribuiţi acestei clase prin echivalare, adică prin înmulţirea arborilor din clasele II, III şi IV cu *coeficientul de echivalenţă* indicat în tabelul 3.1.

Aşadar, numărul total de arbori de clasa I de calitate (N) rezultă din urătoarele relaţii:

– *pentru foioase:*

$$N = N_I + 0{,}81 \cdot N_{II} + 0{,}57 \cdot N_{III} + 0{,}17\, N_{IV} \quad (3.3)$$

– *pentru răşinoase:*

$$N = N_I + 0{,}94 \cdot N_{II} + 0{,}81 \cdot N_{III} + 0{,}15\, N_{IV} \quad (3.4)$$

în care:

N_I ...N_{IV} reprezintă numărul de arbori de clasele I–IV, după inventariere.

Pentru fiecare categorie de calitate, din cele 12 pentru răşinoase şi 14 pentru foioase sunt calculaţi indicii de sortare, pe specii şi în funcţie de diametrul mediu d_{Mg} al arboretelor.

3.3.4. DEZVOLTAREA ŞI PRODUCŢIA ARBORETELOR CA EFECT AL CREŞTERII ARBORILOR ŞI ELIMINĂRII LOR NATURALE

Pădurea ca ecosistem funcţionează, cum s-a mai spus, ca o întreprindere ecologică în care se produce fitomasă pe baza unei tehnologii naturale, iar ca parte de pădure ecologic independentă, fiecare arboret are o producţie proprie. Înţelegem prin *producţie* totalitatea produselor lui.

Producţia pădurilor, deci, este producţia arboretelor ce le compun. De aici nevoia pentru amenajist, care este chemat să reglementeze producţia pădurilor, de a cunoaşte procesul formării ei în cadrul arboretelor.

La rândul ei, *producţia* unui arboret este, în esenţă, rezultatul creşterii arborilor ce-l compun. Dar procesul formării producţiei este altceva decât dezvoltarea unui număr de arbori izolaţi. Influenţa reciprocă a arborilor şi mediul specific pe care-l creează în cadrul unui arboret imprimă creşterii şi dezvoltării lor un caracter particular, acela al unui fenomen de masă. În consecinţă, arboretul constituie şi din punctul de vedere al creşterii şi producţiei lui o unitate distinctă, cu legi proprii de dezvoltare.

Într-un arboret se petrec două fenomene contradictorii: creşterea arborilor şi eliminarea naturală din care rezultă producţia lui. Cel dintâi adaugă la masa lemnoasă a arboretului cantităţi noi; al doilea, dimpotrivă, diminuează această masă. Rezultatul lor determină dezvoltarea arboretului. Căci fenomenle nu se produc independent unul de altul. Eliminarea este ea însăşi un efect al creşterii arborilor, de aceea ele nu pot fi privite decât ca aspecte ale unui proces unic: procesul dezvoltării arboretelor. Existenţa celor două forme explică însă caracterul specific al acestei dezvoltări.

Dezvoltarea este un proces complex care se manifestă, în general, ca sinteză contradictorie, ca unitate a laturii ascendente şi a celei descendente în dinamica sistemelor. Ea afectează, atât elementele componente, cât şi interacţiunile lor sau structura fundamentală a sistemului, în aşa fel încât procesul dezvoltării se prezintă ca o serie de stări succesive ale sistenului considerat. În cazul arboretelor ca sisteme ecologice, dezvoltarea se manifestă ca o schimbare orientată, fiindu-i proprie o anumită direcţie şi un anumit sens, şi se realizează ca automişcare a arboretului.

Creşterea însă este o însuşire de ordin cantitativ a arboretelor. Ea este sporul ireversibil în dimensiuni al părţilor componente ale acestora şi stă la baza producţiei şi productivităţii de fitomasă a pădurilor. Aşadar, creşterea apare ca un proces biocumulativ, în timp ce dezvoltarea se referă la schimbările calitative marcate de momentele prin care trec arboretele de-a lungul existenţei lor. Acest proces complex se petrece sub acţiunea unor legi specifice şi se desfăşoară după o dinamică proprie bazată pe conexiunea inversă.

Oricum, la baza producţiei de fitomasă stă creşterea care este o însuşire de ordin cantitativ a arboretului. Ea apare ca efect bioacumulativ ireversibil al procesului bioecologic influenţat de complexul de interrelaţii din arboret care duce la saltul calitativ; arboretul trece astfel succesiv dintr-o fază anterioară de dezvoltare, în alta superioară. Aşa încât, creşterea, raportată la relaţia reciprocă dintre determinarea cantitativă şi cea calitativă, este, în acelaşi timp, o condiţie şi o consecinţă a dezvoltării calitative. Astfel, creşterea în volum a arboretului ne apare ca un spor de volum determinat, atât de creşterea tuturor arborilor, cât şi de eliminarea naturală sau extragerea unora dintre ei într-un anumit interval de timp. În aceste condiţii, spaţierea arborilor, diferenţierea şi eliminarea lor influenţează pregnant procesul de bioacumulare a masei lemnoase. Dintre aceşti factori eliminarea naturală intervine însă cel mai activ, modificând structura arboretului, fapt ce face ca suportul de creştere a arboretului, aşa cum s-a arătat, să nu poată fi identificat decât parţial cu suma creşterii arborilor componenţi, întrucât are loc o reducere permanentă a numărului de arbori pe unitate de suprafaţă. Această eliminare treptată a arborilor constituie o formă de manifestare a procesului general de selecţie naturală în care un rol important îl are procesul de autoreglare prin care ecosistemul tinde spre starea de echilibru. Eliminarea naturală apare, aşadar, ca un proces complex bioecologic, în cadrul căruia conducerea procesului de dezvoltare a arboretelor, în direcţia satisfacerii exigenţelor

social-economice, presupune o adâncă cunoaştere a particularităţilor ecologice ale acestora, a relaţiilor ce se stabilesc între exemplarele de specii diferite, a relaţiilor dintre exemplarele aceleiaşi specii, a exigenţelor diferitelor specii faţă de factorii naturali, şi în sfârşit, a modului cum diferitele specii reacţionează la intervenţiile silvotehnice în viaţa fitocenozei prin modificarea relaţiilor reciproce, atât dintre arborii componenţi, cât şi dintre aceştia şi condiţiile de mediu. Aceste relaţii sunt extrem de complexe. Ele cuprind întregul ansamblu de legături şi dependenţe dintre părţile componente ale arboretelor. Unele dintre aceste relaţii pot fi foarte stabile, iar altele exercită temporar o anumită influenţă asupra dezvoltării arboretului, şi, apoi, dispar. Mai mult, aceste relaţii au un caracter contradictoriu, fiind în acelaşi timp favorabile şi nefavorabile pentru arborii componenţi, sau trecând din relaţii favorabile în anumite faze de dezvoltare, în relaţii nefavorabile în alte faze de dezvoltare ale arboretelor. Oricum, toate aceste relaţii favorabile sau nefavorabile, fac posibilă, în cele din urmă, manifestarea unui proces unic, procesul de autoorganizare prin care arboretul îşi realizează starea de echilibru funcţional. Relaţiile pot să apară favorabile prin aceea că în interiorul arboretului se formează un mediu propriu, diferit de cel din afară, şi nefavorabile, deoarece pentru fiecare arbore spaţiul supra– şi subteran se micşorează pe măsură ce aceştia cresc. Arborii cu o creştere mai viguroasă, consumă mai multă apă şi mai multe substanţe nutritive din sol, rămânând pentru ceilalţi arbori cantităţi mai reduse din aceste elemente. De asemenea, lumina care rămâne la dispoziţia acestora, este din ce în ce mai redusă, pe măsură ce exemplarele cu creştere mai rapidă îşi dezvoltă coroanele deasupra lor. Cu toate acestea, energia procesului de eliminare variază, de la o specie la alta, şi în funcţie de caracterele ereditare însuşite de diferite specii ca urmare a dezvoltării lor de-a lungul timpului. Desigur, o influenţă importantă asupra eliminării naturale o exercită şi staţiunea. Astfel, în condiţii staţionale puţin prielnice vegetaţia unei anumite specii, procesul natural de eliminare este mai puţin energic, pe când în condiţii staţionale prielnice, acest proces se desfăşoară cu intensitate mai mare, ca urmare a faptului că arborii cresc mai repede. Drept consecinţă, la aceeaşi vârstă, în primul caz există un număr mai mare de exemplare la hectar, decât în cel de al doilea. În raport cu vârsta, ritmul de micşorare a numărului de arbori pe unitate de suprafaţă slăbeşte odată cu înaintarea în vârstă, pe când cantitatea de biomasă lemnoasă care se elimină, sub formă de arbori, devine, din contră, din ce în ce mai mare pe măsură ce ecosistemul trece dintr-o fază de dezvoltare în alta superioară.

Ţinându-se seama de complexitatea deosebită a procesului de eliminare naturală, interpretarea atentă a condiţiilor în care are loc acest proces poate furniza anumite informaţii pentru fundamentarea tehnicii de producţie din cadrul gospodăriei silvice.

De-a lungul timpului s-au făcut multe încercări pentru a exprima cantitativ cât mai fidel mersul creşterii şi al eliminării naturale în arborete. În această direcţie au existat preocupări pentru fundamentarea unor legi cu valabilitate

generală care să fie multilateral folosite pentru cunoaşterea evoluţiei prealabile a stării arboretelor.

S-a arătat că eliminarea naturală este ea însăşi un efect al creşterii arborilor; de aceea ele nu pot fi privite decât ca un aspect al unui proces unic, procesul de autoreglare a arboretelor, care determină fiecare arbore să se comporte potrivit strategiei întregului arboret de a-şi asigura stabilitatea maximă.

Datorită eliminării naturale, din mai multe mii sau zeci de mii de puieţi la hectar, câţi se găsesc la început într-un arboret de tip regulat, ajung la deplină maturitate doar câteva sute. Desigur, eliminarea poate deveni, prin cultură, o acţiune conştientă de dirijare a creşterii arborilor, în vederea realizării unei producţii cât mai bune şi mai mari. Acest fenomen al elimirii are loc, din motive ecologice, fiind guvernat de procesul de autoorganizare care se desfăşoară în fiecare arboret. De asemenea, poziţia relativă a arborilor în arboret nu rămâne aceeaşi în întregul ciclu de creştere; se constată o permanentă migrare a arborilor dintr-o clasă poziţională într-alta, îndeosebi din plafonul superior spre cel inferior. Aşadar, înaintarea arboretului în vârstă este însoţită de schimbări structurale profunde în ceea ce priveşte clasele poziţionale de arbori. Arboretul constituie, deci, din punctul de vedere al dezvoltării lui, o unitate distinctă cu legi proprii de dezvoltare care reprezintă un fenomen de masă de o deosebită complexitate. Aşa, de exemplu, urmărind variaţia creşterii curente în raport cu vârsta, se constată că o parte din această creştere se acumulează, determinând o majorare a volumului arboretului pe picior, iar altă parte se extrage prin răriturі sau se elimină pe cale naturală. În tinereţe, cea mai mare parte din creşteri se acumulează, dar pe măsură ce arboretul înaintează în vârstă, acumulările se micşorează treptat, pe când volumul care se elimină sau se extrage sub formă de arbori sporeşte din ce în ce mai mult.

Pentru a cunoaşte însă, mai exact desfăşurarea acestui proces complex, de creştere şi dezvoltare într-un arboret de tip regulat, din punct de vedere auxologic, la un moment dat, pot fi identificate trei categorii de arbori:

A – arbori care urmează să avanseze dintr-o categorie de diametre în alta şi la care creşterea în volum se determină în funcţie, atât de creşterea lor în grosime (i_g), cât şi de cea în înălţime redusă (i_{hf});

R – arbori care rămân în aceeaşi categorie de diametre şi la care creşterea în volum (i_v) se determină numai în raport cu creşterea lor în înălţime redusă (i_{hf}); ei rămânând în aceeaşi categorie de diametre; creşterea lor în grosime (i_g), de la o inventariere la alta, nu se ia în calcul;

E – arbori care sunt antrenaţi în procesul de eliminare naturală; creşterea lor în grosime şi în înălţime poate fi neglijată, fiind nulă sau foarte mică; eliminarea acestor arbori poate deveni, prin cultură, o acţiune conştientă de dirijare a creşterii arborilor rămaşi în arboret, în vederea realizării unei producţii cât mai bune şi mai mari; acest fenomen al eliminării are loc din motive ecologice, fiind guvernat de procesul de autoorganizare care se desfăşoară în fiecare arboret.

Pe baza rezultatelor obţinute se pot face anumite reflecţii în legătură cu dinamica procesului de creştere în volum şi a eliminării naturale pe etape şi faze de dezvoltare a arboretelor.

În *etapa tinereţii,* intensitatea şi ritmul eliminării naturale sunt cele mai ridicate; diferenţierea arborilor după înălţime se accentuează. Spre sfârşitul acestei etape are loc o creştere maximă în înălţime şi în volum a arboretului. Acum are loc o intensitate maximă a proceselor biologice din interiorul arboretului. Rezultatul acestor procese, este că, în acest interval de timp se elimină (E) între 25% şi 31% din creşterea lui curentă în volum (I_V), adică

$$0{,}25 < \frac{E}{I_V} < 0{,}31 \text{ (fig. 3.13).}$$

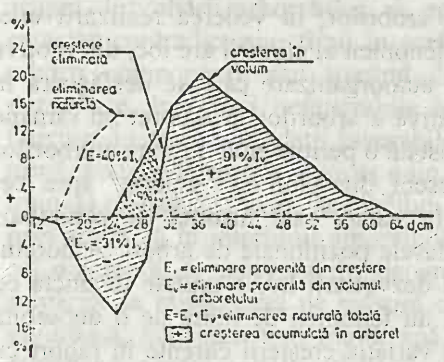


Fig. 3.13. Variaţia procentuală a creşterii în volum şi a eliminării naturale într-un arboret echien de brad (clasa I de producţie) în faza de codrişor (D=34 cm)

În *etapa maturităţii* ca urmare a încetinirii creşterii în înălţime a arboretului, aspectul nefavorabil al relaţiilor intraspecifice şi interspecifice slăbeşte mult în intensitate, ceea ce face ca procesul de eliminare naturală să se reducă şi el în intensitate; sub raportul cantităţii de masă lemnoasă, eliminarea (E) ia însă valori din ce în ce mai mari. Ele sunt cuprinse în intervalul $0{,}32 < \frac{E}{I_V} < 0{,}40$, iar în faza de *codru mijlociu*, raportul dintre eliminare şi creştere ia valori în intervalul $< 0{,}41 < \frac{E}{I_V} =< 0{,}50$.

Atingerea valorii de 0,5 a raportului E/I_V, ar corespunde vârstei exploatabilităţii arboretelor, ceea ce, de exemplu, în cadrul arboretelor de brad, de calsa I de producţie, ar însemna 130–135 ani. Aşadar, introducând acest criteriu de determinare a exploatabilităţii se ajunge ca vârstele exploatabilităţii cunoscurte în literatura de specialitate să poată fi fundamentate şi din punctul de vedere al optimizării interdependenţelor dintre biocenoză şi staţiune, al funcţionării şi menţinerii stabilităţii arboretelor după *principiul sistemelor dinamice adaptive.*

Urmărind în continuare ideea, se poate observa că atunci când valoarea raportului $E/I_V>0{,}5$, arboretul intră în faza de *codru bătrân*, ajungându-se ca la vârsta exploatabilităţii fizice să se realizeze condiţia $E/I_V = 1$. După această vârstă, marcată în general de sfârşitul fazei de codru mijlociu, efortul pe care-l face arboretul pentru a-şi majora volumul pe picior, prin acumularea unei părţi din creşterea lui, devine mai mic decât cel pentru menţinerea echilibrului său

dinamic, echilibru care se realizează în cadrul procesului general de autoreglare sau autoorganizare prin eliminarea din el a unei părţi din creştere. Ceea ce înseamnă că efortul pentru acumularea de biomasă devine, de acum, din ce în ce mai mic, ajungând ca în faza de codru bătrân acest efort să se anuleze, valoarea raportului $E/I_V = 1$; volumul arborilor eliminaţi natural devine egal cu suma creşterilor curente realizate de arborii componenţi. După acest moment, care corespunde cu cel al vârstei exploatabilităţii fizice, cantitatea de biomasă ce se elimină devine mai mare decât creşterea curentă în volum a arboretului, eliminarea producându-se generalizat în toate clasele poziţionale din arboret. De acum arboretul se pregăteşte pentru un nou sistem de relaţii care permit o reînnoire masivă a arboretului prin autoregenerare.

Prin urmare, în dezvoltarea arboretelor se produc două procese diametral opuse; pe de o parte se înregistrează o creştere la toţi arborii din arboret, iar pe de alta se produce fenomenul de eliminare naturală, ceea ce înseamnă că până la o anumită vârstă procentul creşterii care se acumulează în arboret este mai mare decât al creşterii care se extrage, ca apoi situaţia să se inverseze. Valoarea unitară a raportului dintre creşterea care se acumulează şi cea care se elimină poate constitui, ca indicator natural, un criteriu după care să se stabilească anumite condiţii organizatorice privind conducerea arboretelor. Asupra acestui aspect se va mai reveni.

Se poate spune că raportul dintre creşterea curentă care se acumulează în arboret şi eliminarea naturală, furnizează anumite informaţii în legătură cu consumul de creştere în volum pentru menţinerea stării de relativ echilibru dinamic, în vederea adaptării permanente a structurii arboretului la funcţiile sociale ori economice pe care urmează să le exercite în condiţii de maximă eficacitate funcţională. Se ajunge astfel ca pe baza unei temeinice şi atente cunoaşteri a procesului de eliminare naturală să se surprindă, pentru fiecare fază de dezvoltare, cele mai adecvate intensităţi ale intervenţiilor silviculturale în comunitatea de viaţă complexă a pădurii, în ideea că în pădurile cultivate, masa lemnoasă care se elimină nu se pierde, ci se recoltează. Ceva mai mult, eliminarea rămâne naturală doar ca tendinţă, căci prin cultură arborii se extrag înainte de a se fi uscat. De multe ori se modifică chiar mersul natural al procesului de eliminare, extrăgându-se, nu arborii ameninţaţi prin umbrire, ci tocmai cei mai viguroşi, dacă nu corespund intereselor economice. Astfel eliminarea devine o acţiune conştientă de dirijare a creşterii arboretelor, în vederea realizării unei producţii cât mai bune şi mai mari.

Procesul complex de acumulare permanentă a fitomasei în arboretele echiene poate fi mai profund înţeles apelând la formula fundamentală (3.17) a procesului de autoreglare dintr-un arboret plurien (inf., 3.4.1.3.), adaptând-o la specificul creşterii şi dezvoltării arboretelor echiene, aspect ilustrat în figura 3.13 prin variaţia creşterii în volum şi a eliminării naturale, ajungându-se, în cele din urmă, să se scrie expresia care dă producţia intermediară P a unui arboret echien,

în funcţie de creşterea în volum $\sum_{j=1}^{n} i_{vj}$ a celor *n* categorii de diametre şi de suma coeficienţilor $\sum_{j=1}^{n} a_j$ stabiliţi pentru fiecare specie, clasă de producţie şi categoria de diametre j din arboret:

$$P = \frac{1}{1 \pm \sum_{j=1}^{n} a_j} \sum_{j=1}^{n} i_{vj}$$

Dacă raporul $\frac{1}{1 \pm \sum_{j=1}^{n} a_j}$ se notează cu *m*, atunci relaţia de mai sus, care dă producţia secundară a unui arboret echien, devine

$$P = m \sum_{j=1}^{n} i_{vj},$$

în care, factorul modificator *m* este dat în funcţie de raportul optim dintre acumulare şi eliminare, potrivit ecuaţiei poliexponenţiale

$$m = \frac{1}{1 \pm \sum_{j=1}^{n} a_j} = \left\{ 0{,}01 * V * e^{-c_1 x \left[1 - e^{-c_2 x \left(1 - e^{-c_3 x} \right)} \right]} - e^{-c_4 k x \left(1 + c_5 e^{-c_6} \right)} \right\} I_v^{-1}$$

unde: V reprezintă volumul arboretului înainte de executarea răriturii; I_V – creşterea în volum a arboretului; $c_1, \ldots c_6$, k – coeficienţi stabiliţi pe specii şi pe clase de producţie, luându-se în considerare tipul (gradul) de răritură; $x = \frac{t - 10}{10}$; t – vârsta arboretului.

Producţia intermediară împreună cu producţia principală formează producţia totală a pădurii. Aplicarea teoriei ciberneticii la conducerea structural-funcţională a arboretelor echiene poate spori fiabilitatea şi eficacitatea lor funcţională.

Se poate susţine că producţia unui arboret este rezultatul creşterii lui în volum şi a conducerii lui prin cultură în sensul menţinerii sale permanente în *starea cea mai proprie,* în raport cu funcţia şi cu faza sa de dezvoltare. Datorită măsurilor ce se iau pentru realizarea acestei stări, creşterea în volum a arboretelor nu duce la mărimea continuă a volumului lor, aşa cum se întâmplă la arbori; o parte din ea se elimină ori se recoltează periodic sub formă de arbori, devenind producţie. Efectul combinat al creşteri arborilor şi eliminării naturale face ca prin arboret să treacă un permanent flux de fitomasă care se concretizează în înnoirea continuă a arboretului, prin înlocuirea unor arbori de către

alţii, în toate categoriile de mărimi. În felul acesta producţia apare, ea însăşi ca un efect al creşterii arborilor, iar cele două procese pot fi privite ca aspecte ale unui proces unic, procesul de *autoreglare* sau de *autoorganizare,* prin care arboretele tind spre starea de *echilibru funcţional (dinamic).*

Se poate afirma, deci, că fiecare arboret, ca sistem natural cu mediu specific, are atât o creştere, cât şi o producţie proprie, care se formează după legi specifice. Această producţie poate fi privită, atât din punct de vedere cantitativ, ca rezultat al creşterii arborilor ce-l compun, cât şi din punct de vedere calitativ, ca efect al conducerii arboretului, prin operaţiuni culturale, spre structura proprie celei mai mari eficacităţi funcţionale.

Dar operaţiunile culturale se sprijină pe un alt fenomen care apare în procesul eliminării naturale: *fenomenul diferenţierii.* Într-adevăr, slăbirea tot mai accentuată a activităţii arborilor rămaşi în umbră, pe de o parte, şi împiedicarea dezvoltării coroanelor lor, pe de alta, au ca urmare diferenţieri, atât în ce priveşte dimensiunile lor şi forma coroanelor, cât şi în ce priveşte poziţia acestora în coronament, după care se poate aprecia vitalitatea şi rolul arborilor în procesul de producţie. În raport cu acest rol, se disting în orice arboret regulat mai multe clase de arbori. Criteriile de clasificare fiind convenţionale, numărul claselor poate fi diferit; în general însă, se disting: un *arboret principal* şi un *arboret secundar. Arboretul principal* sau *producţia principală* conţine toţi arborii bine conformaţi, cu creşterea viguroasă, care formează obiectul îngrijirilor silviculturale, precum şi pe cei a căror menţinere este necesară pentru considerente de ordin silvicultural. Ceilalţi arbori, adică, în general, cei care urmează să fie extraşi prin operaţiuni culturale, fie din cauză că împiedică în dezvoltare arboretul principal, fie din cauză că sunt pe cale de a se elimina de la sine, formează *arboretul secundar* sau *producţia secundară.* Termenii arboret principal şi arboret secundar sunt cu totul improprii, denaturând noţiunea de arboret. În locul lor s-ar putea folosi termenii de *arbori principali* şi *arbori secundari.*

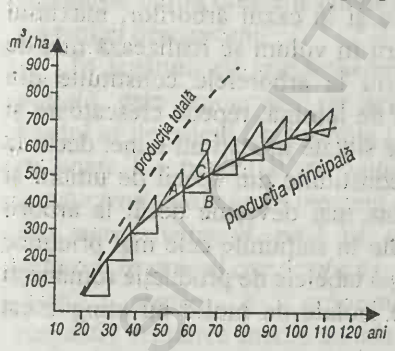


Fig. 3.14. Variaţia producţiei principale (AC), creşterea acestei producţii (I'_V = BC), creşterea producţiei totale (I_V = BD), volumul arborilor extraşi (producţia secundară) sau eliminaţi din arboret (V_R = CD)

Operaţiile culturale se efectuează periodic, extrăgându-se de fiecare dată arboretul secundar format între timp în procesul neîntrerupt al diferenţierii. Cantităţile de material lemnos recoltate prin aceste extracţii fac parte din producţia arboretelor şi formează *produsele secundare sau intermediare.*

Arboretul principal este menţinut şi îngrijit până ce arborii ating dimjensiunile urmărite, apoi se recoltează, formând *produsele principale* sau *finale.* Acestea, împreună cu produsele secundare, formează *producţia totală,* respectiv *producţia arboretului (fig. 3.14).*

Prin împărţirea producţiei unui arboret la vârsta lui rezultă producţia medie *(anuală), care, raportată la hectar, exprimă* productivitatea arboretului.

3.3.5. CREŞTEREA ŞI PRODUCŢIA ARBORETELOR CA EFECT AL CREŞTERII ÎN VOLUM A ARBORILOR COMPONENŢI

Un arboret creşte şi se dezvoltă odată cu creşterea şi dezvoltarea arborilor ce-l compun. Vigoarea de creştere a acestora determină ritmul creşterii arboretului. Faptul este evident.

De aici rezultă că factorii care influenţează creşterea arborilor: vârsta, specia, staţiunea şi consistenţa fac să varieze şi creşterea arboretelor. Numai că datorită interacţiunii dintre arbori şi eliminării naturale, variaţia creşterii diferitelor elemente ale acestora capătă caracteristici proprii, a căror cunoaştere este pentru amenajist tot atât de necesară ca şi cunoaşterea creşterii arborilor. Studiul lor formează obiectul auxonomiei, de aceea nu le vom detalia aici. Vom sublinia numai câteva idei în legătură cu creşterea în volum a arboretelor.

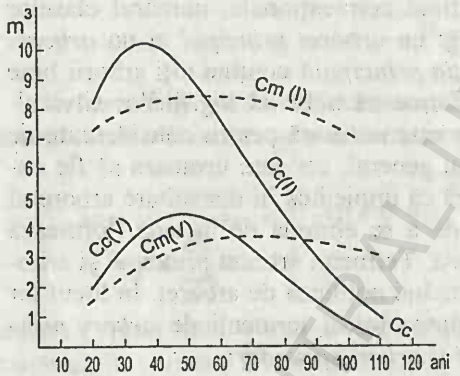


Fig. 3.15. Variaţia creşterii anuale curente (C_C) şi medii (C_m) a unui arboret pentru clasele I şi a V-a de producţie

Creşterea în volum a unui arboret este suma creşterilor în volum a arborilor componenţi; deci, mărimea şi mersul ei în timp depind de mărimea şi variaţia creşterii acestora; este aproape neînsemnată în primii ani de viaţă, devine apoi din ce în ce mai mare, atinge un maximum şi scade după aceea încet, odată cu înaintarea în vârstă (fig. 3.15).

Ca şi în cazul arborilor, maximul creşterii în volum se realizează mai de timpuriu la arboretele constituite din specii de lumină, repede crescătoare şi la cele situate în staţiuni bune, decât la cele constituite din specii de umbră şi situate în staţiuni puţin favorabile; şi totdeauna mai devreme decât la arborii izolaţi. Arboretele de molid, de exemplu, situate în staţiunile cele mai prielnice ating maximum creşterii curente în volum – după tabelele de producţie româneşti – între 30 şi 40 de ani, pe când exemplarele izolate de molid nu ating acest maximum decât după 70 de ani.

În raport cu consistenţa, creşterea cea mai mare în volum o au arboretele *normale,* ale căror caracteristici corespund cu cele din tablele de producţie. Arboretele prea dese, ca şi cele mai rare, au o creştere mai mică, dar scăderea acesteia nu este proporţională cu scăderea consistenţei, ci totdeauna mai uşoară. Creşterea unui arboret cu consistenţă 0,6, prin urmare, nu reprezintă numai 0,6 din creşterea unui arboret normal, ci ceva mai mult: 0,7 sau 0,75 *(Stinghie V. N.*

şi Toma G. T., 1958). Luminarea mai puternică activează creşterea arborilor, dându-le posibilitatea să compenseze în parte efectul negativ al reducerii consistenţei. În afară de acestea trebuie observat că în staţiuni considerate, după înălţimea arborilor, de aceeaşi bonitate, suprafaţa de bază normală (corespunzătoare creşterii maxime) poate diferi. Datele tabelelor de producţie trebuie, deci, controlate.

Îmbinarea efectului de masă cu posibilitaea arborilor individuali de a-şi activa creşterea la o luminare mai puternică a coroanelor lor constituie unul din mijloacele de ridicare a productivităţii arboretelor.

Ca şi un arbore, care, producându-se pe sine, are un volum egal cu suma creşterilor lui anuale, şi producţia *P* a unui arboret regulat este egală cu suma creşterilor lui curente ΣC, adică:

$$P = C_1 + C_2 + \ldots + C_e$$

Notând cu *e* vârsta arboretului, respectiv numărul creşterilor lui anuale, şi cu C_m media lor, se poate scrie:

$$C_m = \frac{C_1 + C_2 + \ldots + C_e}{e} = \frac{P}{e} \qquad (3.5)$$

Creşterea medie C_m variază, cum se vede, în funcţie de creşterea curentă şi de vârstă, ca în fig. 3.16. Fiind un rezultat de calcul, ea are o valoare de indice. Într-adevăr, creşterea medie atinge valoarea maximă tocmai la vârsta la care creşterea curentă a arborelui începe să scadă sub nivelul corespunzător bonităţii staţionale şi la care, deci, arboretul urmează să fie exploatat. Se vede din figura 3.15 că maximul creşterii medii se realizează tocmai în momentul în care curba respectivă întâlneşte curba creşterii curente, în mersul ei descendent.

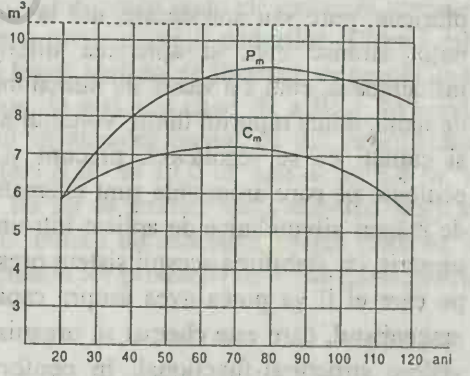


Fig. 3.16. Variaţia creşterii medii (C_m) şi a producţiei medii (P_m) a unui arboret

În legătură cu *creşterea medie anuală* este imoprtant de reţinut modul ei de calcul. În formula (3.5) se poate lua pentru P, *fie volumul producţeiei totale la un moment dat, fie numai volumul real al unui arboret. În primul caz se obţine producţia medie a arboretului,* respectiv creşterea medie anuală a producţiei totale; în cazul al doilea, *creşterea medie anuală în volum a arboretului principal,* respectiv a producţiei principale. Creş-terea medie anuală, calculată pentru vârsta exploatabilităţii unui arboret (inf. 3.6.1.), poartă numele de *creştere me-die la exploatabilitate.* Ea se poate referi la producţia principală sau, cel mai adesea, la producţia totală, care prezintă interes mai ales în teoria şi practica amenajării pădurilor.

Producţia medie a unui arboret este, evident, mai mare decât creşterea medie a arboretului principal, iar valoa-rea ei maximă se realizează mai târziu decât la cea din urmă (fig. 3.16).

Cunoaşterea creşterii arboretelor grădinărite nu este mai puţin importantă decât cunoaşterea creştrii arboretelor regulate. Menţiuni speciale însă, în această privinţă, nu sunt de făcut. Modul de folosire se va arăta de fiecare dată la locul potrivit.

3.4. EFICACITATEA FUNCŢIONALĂ A STRUCTURII ARBORETELOR ÎN EXERCITAREA FUNCŢIILOR LOR DE PRODUCŢIE, DE PROTECŢIE ŞI ESTETICO-SANITARE

3.4.1. RAPORTUL DINTRE STRUCTURA ARBORETELOR, PE DE O PARTE ŞI PRODUCŢIA ŞI PRODUCTIVITATEA LOR, PE DE ALTA

3.4.1.1. Importanţa problemei

Posibilitatea de a se influenţa creşterea şi dezvoltarea arborilor şi arboretelor constituie baza *axiomatică* a culturii pădurilor. Crearea de arborete echiene sau pluriene, pure sau amestecate, din lăstari sau din sămânţă, mai strânse sau mai puţin strânse etc., şi aplicarea diferitelor sisteme de măsuri silvotehnice influenţează, cum s-a văzut, nu numai mărimea creşterii, ci şi calitatea producţiei de lemn, adică raportul dintre volumul arborilor groşi şi subţiri de diferite specii şi calităţi ce se recoltează, precum şi eficienţa serviciilor de interes social-ecologic pe care arboretele sunt chemate să le îndeplinească. De aceea sistemul de măsuri silvotehnice de aplicat într-un arboret sunt strâns legate de obiectivul urmărit, iar stabilirea acestui sistem presupune cunoaşterea prealabilă a efectului pe care el îl va putea avea asupra capacităţii funcţionale a pădurii. Iată de ce amenajistul, care este chemat să organizeze şi să conducă pădurile din punct de vedere structural-funcţional, în conformitate cu sarcinile social-ecologice şi obiectivele economice ale gospodăriei silvice, trebuie să cunoască în detaliu atât procesul formării producţiei de lemn în cadrul arboretelor, cât şi măsura în care diferitele operaţii tehnice influenţează capaciatatea de producţie şi de protecţie a arboretelor. Vom da în cele ce urmează câteva relaţii în această privinţă. Avem în vedere faptul că între structura arboretelor şi capacitatea acestora de a îndeplini anumite funcţii social-ecologice şi economice există o strânsă concordanţă. De asemenea, se ţine aseama de faptul că structura arboretelor este rezultatul aplicării diferitelor *sisteme de măsuri silviculturale,* care *integrează* toate lucrările de conducere a arboretelor.

3.4.1.2. Producţia şi productivitatea arboretelor din codru regulat

3.4.1.2.1. Arborete pure

În cadrul codrului, tratamentele de codru regulat se deosebesc între ele, nu atât prin efectul pe care-l au asupra producţiei lemnoase, cât prin condiţiile deosebite de exploatare şi de regenerare pe care le creează, şi prin protecţia diferită pe care o asigură, fie semînţişurilor, fie mediului ori societăţii. De aceea, cosiderând ca reprezentative arboretele echiene, vom caracteriza producţia lor lemnoasă ţinând seama de influenţa speciilor, de sistemul de răriturişi modul lor de regenerare.

Producţia lemnoasă a arboretelor echiene variază mult cu specia şi cu staţiunea. Considerând ca indicatoare producţia medie maximă pe an şi la hectar, se vede din tabelul 3.3, care comţine date extrase din tabelele de producţie, că unele specii sunt mult mai productive decât altele. Constatarea are o valoare relativă, desigur, ţinând seama că fiecare specie are aria ei naturală de răspândire bine determinată, dar nu este lipsită de importanţă practică. Înalta productivitate a arboretelor de molid faţă de aceea a arboretelor de fag: 17,1 m^3 (7,2 t) faţă de 11,8 m^3 (7,4 t), în staţiunile cele mai bune, şi 5,8 m^3 (2,4 t) faţă de 4,3 m^3 (2,7t), în cele mai slabe – ca şi productivitatea mai ridicată a arboretelor de brad – arată că introducerea molidului şi bradului în staţiuni proprii, ca specii de amestec în arboretele de fag, sau ridicarea proporţiei lor, acolo unde ele există în amestec, poate contribui la o mărire simţitoare a productivităţii pădurilor. Efectul este accentuat şi de faptul că, în amestec cu fagul, molidul se situează, de regulă, într-o clasă de producţie mai bună: I, în loc de a II-a şi chiar de a III-a. În aceste condiţii, ridicarea producţiei molidului în amestec numai cu 0,3 poate ridica productivitatea arboretelor de fag de la 9,8 m^3 la 12,0 m^3 sau de la 7,8 m^3 la 10,6 m^3, adică cel puţin cu 2,5 m^3 pe an la hectar. Este adevărat însă că exprimând producţia medie de lemn în unităţi de substanţă uscată ($t \cdot an^{-1} ha^{-1}$), ierarhizarea speciilor în raport cu potenţialul lor productiv este alta *(Armăşescu, 1971),* asupra căreia nu insistăm aici.

Tabelul 3.3

Producţia medie maximă a arboretelor pure şi echiene de diferite specii şi clase de producţie, după tabelele de producţie româneşti (m^3 an^{-1} ha^{-1})

Specia	Clasele de producţie				
	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6
Molid	17,1	14,0	11,1	8,3	5,8
Brad	14,2	11,7	9,7	7,8	5,9
Pin silvestru	13,1	10,1	7,5	5,2	3,1

Pin negru	11,4	8,8	6,6	4,6	3,0
Fag	11,8	9,8	7,8	6,1	4,3
Mesteacăn	9,8	8,1	6,5	4,9	3,4
Gorun:					
*sămânţă	10,6	8,5	6,6	5,0	3,4
*lăstar	10,3	8,4	6,6	5,0	3,6

continuare tabelul 3.3

1	2	3	4	5	6
Carpen	10,5	8,9	7,5	6,2	5,1
Stejar:					
*sămânţă	12,8	10,2	8,3	6,4	4,9
*lăstar	11,3	8,9	7,0	5,5	4,1
Tei	14,0	11,5	9,2	7,2	5,7
Cer	10,8	8,9	7,0	5,3	3,7
Gârniţă	9,8	8,1	6,6	5,0	3,6
Salcâm:					
*plantaţie	19,2	14,7	10,7	6,7	3,6
*lăstar	18,3	13,3	9,3	5,9	3,4
Plop alb, negru	20,9	15,9	11,7	7,8	4,8
Plopi euramericani:					
*3-5 m^2	30,2	23,7	18,2	13,0	8,8
*6-9 m^2	25,6	20,0	15,1	10,9	7,2
Salcie:					
*reniş	29,3	24,0	19,2	15,1	11,1
*lăstar din scaun	27,7	22,0	17,3	12,8	8,5

Datele din tabelul 3.3 sunt, fără îndoială, afectate de unele erori, deoarece exprimă productivitatea unor arborete lipsite în mare parte de o îngrijire raţională. În general ne aşteptăm să fie prea mici. Cu toate acestea, caracterul arboretelor de diferiete specii este surprins, astfel încât aprecierile ce se fac nu sunt lipsite de sens.

Comparând între ele arboretele constituite din diferite specii, remarcăm importanţa menţinerii şi chiar a introducerii salcâmului în staţiunile favorabile creşterii lui, atunci când nu se cer în mod deosebit sortimente mari; căci productivitatea arboretelor de salcâm depăşeşte cu 50–100% pe aceea a arboretelor constituite din alte specii din zona lui de creştere. Oricum, el prezintă interes mai ales pentru împădurirea terenurilor nisipoase fertile, bine aprovizionate cu apă, evitându-se pe cât posibil extinderea lui în staţiuni favorabile unor specii autohtone, cum ar fi, printre altele, stejarul.

În ceea ce priveşte arboretele de *carpen,* productivitatea lor mai mică decât a celor de stejar, în aceleaşi condiţii staţionale, constituie un motiv în plus, pe lângă cel de ordin calitativ, în sprijinul măsurilor luate pentru reducerea propor-

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

ţiei carpenului în cultură, acolo unde şi în măsura în care nu se opun interesele culturale.

Dintre arboretele de foioase, o atenţie deosebită merită cele de tei, datorită, pe de o parte, productivităţii lor ridicate, iar pe de alta, valorii industriale ridicate a lemnului de tei şi prezenţei reduse a acestei specii în pădurile româneşti. Este de remarcat însă, că la aceeaşi productivitate teiul nu atinge niciodată dimensiunile stejarului.

În afară de cazurile amintite, *substituirile de specii* în cadrul pădurilor de foioase tari, nu pot contribui la o ridicare simţitoare a productivităţii arboretelor decât atunci când condiţiile staţionale sunt mai favorabile pentru specia introdusă decât pentru cea substituită. Reiese din nou importanţa din punct de vedere organizatoric a cartării tipurilor staţionale cu indicarea calităţii lor pentru diferite specii.

Despre *productivitatea arboretelor de pin,* se poate afirma că, potrivit tabelelor de producţie româneşti, ea este mult inferioară productivităţii arboretelor de molid şi brad, situându-se cam pe aceeaşi treaptă cu arboretele de fag, gorun şi stejar. Afirmaţia aceasta se poate face şi despre *frasin.* În ceea ce priveşte laricele, despre productivitatea căruia în România nu există date complete, cercetările au arătat că introducerea lui în anumite arborete de fag şi gorun situate în staţiuni de bonitate inferioară spre mijlocie, poate îmbunătăţi în mod simţitor producţia şi productivitatea arboretelor în cauză. În orice caz, la o mărire a productivităţii prin introducerea unor specii noi nu ne putem aştepta decât dacă staţiunea respectivă este, calitativ, supreioară pentru aceste specii.

Se înţelege că la alegerea speciilor de cultivat se ţine seama şi de *calitatea produselor,* care însă nu poate fi judecată decât în raport cu obiectivele economice ale gospodăriei silvice.

Cum s-a amintit, rezultatele importante pe linia măririi productivităţii pădurilor se pot obţine şi prin introducerea în cultură a unor *exotice.* O astfel de acţiune însă nu se poate iniţia decât dacă s-a dovedit pe cale experimentală temeinicia ei. În această privinţă există câteva rezultate, promiţătoare, dar s-au înregistrat şi unele nereuşite în privinţa duglasului verde, pinului strob, stejarului roşu. Oricum, cercetarea ştiinţifică şi experienţa practică de până acum au dovedit posibilitatea introducerii, în staţiuni proprii, a câtorva dintre aceste specii: duglasul verde *(Lăzărescu, Ionescu, 1964),* pinul strob *(Radu St., 1978),* laricele japonez *(Rubţov Şt., 1964),* Stejarul roşu *(Stegaru, Roşculeţ, 1952).* Cunoaşterea lor fiind foarte utilă, vom menţiona câteva date.

Asupra exoticelor există numeroase studii din care se pot obţine şi alte informaţii preţioase. Totuşi, arboretele studiate sunt, în general, prea tinere, pentru ca rezultatele înregistrate să poată fi considerate complete şi definitive. De aceea *introducerea exoticelor în cultură* necesită însă multă prudenţă, mai ales atunci când nu se bazează pe cercetări experimentale de durată, cu atât mai mult cu cât modificarea compoziţiei arboretelor, tulburând echilibrul ecologic, poate crea probleme serioase pentru mai târziu.

3.4.1.2.2. Arboretele echiene amestecate

Problema amestecului de specii este cunoscută, în general, ca o problemă de silvicultură. Ea este, însă, în strânsă legătură şi cu problemele de amenajament.

Fireşte, în mod indirect se poate presupune că datorită condiţiilor mai bune de dezvoltare, arboretele amestecate trebuie să aibă şi o producţie lemnoasă mai mare. Dar modul exact în care influenţează amestecul asupra diferitelor specii, asupra producţiei însăşi şi altor funcţii ale arboretelor este puţin cunoscut. Cercetări speciale în această privinţă s-au făcut puţine şi mai ales prin metode prea puţin precise. O prezentare de ansamblu a problemei este făcută în literatura de specialitate străină *(Baader, 1942; Wiedemann, 1942; Assmann, 1961; Sikov, 1963; Nelson, 1964; Kennel, 1965)* şi română *(Armăşescu, 1971; Florescu, 1969; Anca, 1974; Dissescu, 1980; Decei, 1984)* asupra amestecurilor echiene de fag cu stejar, pin cu molid şi fag cu molid *(Wiedemann, 1942; Sikov, 1963; Armăşescu 1971)*, gorun cu fag *(Nelson, 1964)*, răşinoase cu foioase *(Florescu, 1969)*, gorun cu tei *(Anca, 1974)*, fag cu gorun şi brad cu fag *(Dissescu, 1980)*, răşinoase cu fag *(Decei, 1984)*.

Subliniem mai întâi faptul că după constatările lui *Baader* toate cercetările asupra productivităţii arboretelor amestecate, raţional conduse, au stabilit superioritatea acestora din acest punct de vedere, asupra arboretelor pure. Cele mai multe dintre cercetări, însă, bazându-se pe compararea rezultatelor obţinute prin inventarieri directe în arborete amestecate, cu datele din tabelele de producţie, rezultatele nu permit să se tragă concluzii certe, nici în ce priveşte sporul real de producţie, fiindcă rezultatele depind în mare măsură de tabelele alese, nici în ce priveşte comportarea diferitelor specii, fiindcă arboretele respective nu s-au putut urmări în evoluţia lor. De aceea nu ne vom opri asupra acestor cercetări. Vom reţine însă câteva date din cele obţinute în Germania, care sunt convingătoare şi în această privinţă.

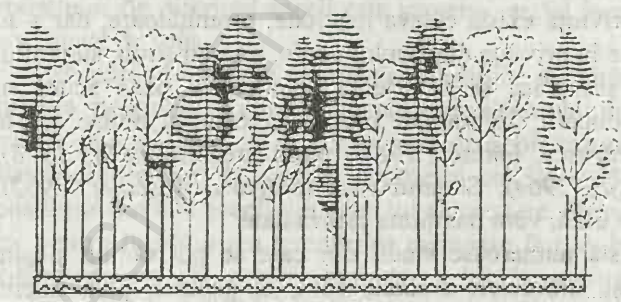


Fig. 3.17. Arboret echien de foioase cu brad

În vederea stabilirii producţiei, pe de o parte a arboretelor pure, iar pe de alta, a celor amestecate (fig. 3.17), în aceleaşi condiţii naturale, s-a creat o serie de arborete experimentale pure şi amestecate de molid şi brad, ambele specii ocupând în amestec suprafeţe egale. Rezultatele înregistrate la vârsta de 60–65 de ani arată un spor de producţie în arboretele amestecate, de 10–35%. Procentul

este în mare măsură influenţat de forma amestecului şi de sistemul de plantare (semănare). Este de observat însă că cele două specii nu au fost influenţate de amestec la fel; numai molidul a fost stimulat în dezvoltare; bradul, dimpotrivă, a fost împiedicat. Într-adevăr, pe când molidul a produs în amestec pe diferite suprafeţe, cu 65–131% mai mult decât în arborete pure, bradul a dat cu 50–60% mai puţin. Între 30 şi 60 de ani, molidul din arboretele amestecat depăşea în înălţime pe cel din arboretele pure, în toate cazurile, cu aproximatic 2,2–3,3 m, ceea ce înseamnă că, în amestec cu bradul, molidul se poate situa, în anumite împrejurări, într-o clasă de producţie superioară cu 50% aceleia în care se situează în arborete pure. Rezultate similare au fost înregistrate şi la noi de *Anca* (1974). După cercetările sale făcute în arborete amestecate de gorun şi tei, gorunul atunge înălţimi mai mari, iar teiul înălţimi mai mici decât în arboretele pure din staţiuni de bonitate similară; diferenţele sunt de 1–3 m, respectiv de 0,3–1,2 clase de producţie în plus la gorun, şi de până la 0,8 clase de producţie în minus la tei, ceea ce dovedeşte că arboretele amestecate de gorun cu tei, de orice clasă de producţie, au un volum mai mare decât cele pure de gorun, cu aproape 21%. Acest spor se realizează pe seama gorunului, teiul înregistrând o pierdere în volum de până la 28%. Acelaşi fenomen l-a constata *Armăşescu* (1972) şi în arborete amestecate de molid cu fag. Molidul din amestec întrece în înălţime, în staţiuni identice, pe cel din arborete pure, cu 1–2,5 m. Fagul, dipotrivă, prezintă în amestec, la toate vârstele, înălţimi mai mici decât făgetele pure. În acest sens, *Armăşescu* (1972) a întocmit o tabelă de producţie pentru arboretele de tipul molideto-făgete normal cu *Oxalis acetosella.* Depăşirea fagului de către molid cu 10% la înălţimi şi cu 16–18% la diametre în arboretele amestecate, determină şi o diferenţiere a proporţiei de participare a acestor specii la volumul arboretelor, astfel încât în amestec, la diferite vârste, volumul molidului este cu 35% până la 70% mai mare decât acela al fagului, reprezentând 57–64% din volumul întregului arboret. Aşadar, în amestec, molidul îşi măreşte productivitatea, pe seama diminuării creşterii şi calităţii arborilor de fag.

Cele prezentate mai sus se referă la un amestec caracterizat printr-o participare egală a două specii, după număr de arbori. Desigur, ar prezenta importanţă pentru practică o cunoaştere a dezvoltării arboretelor şi când compoziţia lor se caracterizează printr-o variaţie a proporţiei celor două specii componente; în acest caz însă, se întâmpină unele dificultăţi legate de evoluţia în timp a compoziţiei şi structurii arboretelor amestecate pe care *Decei* (1984) le-a învins, reuşind să elaboreze o serie de tabele de producţie diferenţiate în funcţie de proporţia de participare a speciilor în amestec, conţinând indici de producţie pentru fag, brad şi molid, pe cele cinci clase de producţie.

Aşadar, datorită faptului că între specii apar relaţii specifice sistemelor biologice bazate pe integralitate, în arboretele amestecate, fiecare specie se comportă altfel decât în condiţiile unui arboret pur. Astfel, în arboretele amestecate de gorun cu tei, productivitatea întregului arboret este mai mare decât producţia arboretului pur de gorun, după cum în arboretele amestecate de fag cu

molid va creşte producţia molidului în defavoarea producţiei fagului. Oricum, o participare mai mare a fagului întăreşte rezistenţa arboretului, ameliorând în acelaşi timp calităţile lui hidrologice. Alt exemplu, în staţiunile de productivitate superioară şi mijlocie pentru brad şi fag, arboretele amestecate din aceste specii, în care fagul nu depăşeşte 30–40%, produc cu 10–30% mai mult decât arboretele pure; amestecul exercită, de asemenea, o influenţă favorabilă asupra calităţii producţiei, mai ales, la vârste mari, confirmându-se astfel afirmaţia din literatura de specialitate *(Weck, 1955),* potrivit căreia superioritatea arboretelor amestecate este cu atât mai evidentă cu cât ele se conduc la vârste mari, când se înregistrează o creştere importantă a proporţiei de lemn gros.

Date asemănătoare au fost obţinute şi prin alte cercetări. Dăm în tabelul 3.4 rezultatele obţinute de *Baader* prin compararea producţiei unor arborete amestecate cu datele din tabelele de producţie, pe specii şi în total *(Kennel, 1965).*

Aceste câteva date au o valoare orientativă. Ele arată că transformarea arboretelor pure în arborete amestecate constituie într-adevăr un mijloc important de mărire a productivităţii pădurilor, dar în acelaşi timp, arată că nu orice amestec este corespunzător. În cazul arboretului de gorun şi fag, citat mai sus, de exemplu, s-a mărit nu producţia de gorun, ci aceea de fag. Un singur caz, fireşte, nu poate fi considerat hotărâtor, dar constituie un indiciu pentru ce poate rezulta.

Cercetările cu privire la influenţa amestecului de specii asupra productivităţii arboretelor nu au ajuns încă la concluzii definitive. *Dissescu (1980)* menţionează – după ipoteza lui *Nelson (1964),* confirmată de diverşi cercetători şi chiar de el însuşi în cazul amestecului de gorun cu fag – că, „în general, în condiţii staţionale date şi la un fond de producţie comparabil, creşterea unui arboret amestecat echien nu va depăşi creşterea speciilor sale cele mai repede crescătoare în arborete pure şi nu va fi mai mică decât creşterea speciilor sale

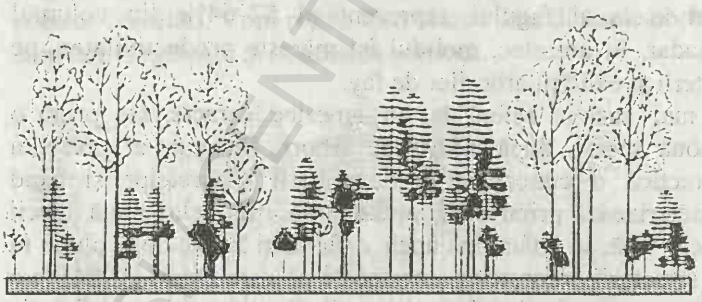


Fig. 3.18. Arboret etajat de fag cu răşinoase

cele mai încet crescătoare." O constatare similară rezultă şi din cercetările lui *Wiedemann (1942)* în amestecurile echiene de fag cu stejar, fag cu molid, apoi, ale lui *Armăşescu (1971)* în amestecurile echiene de fag cu molid. Cercetările făcute de *Anca (1974)* însă, în amestecuri de tei şi stejar, nu confirmă ipoteza sau, în cel mai bun caz, se încadrează în limitele de variaţie prevăzute de *Nelson,* care subliniază că sporul realizat „va fi probabil atât de mic încât nu va trezi

decât un interes ştiinţific". Mai mult, în cazul arboretelor etajate (fig. 3.18), pluriene sau relativ pluriene, datorită folosirii mai intensive a spaţiului de dezvoltare, creşterea întregului arboret amestecat poate depăşi cu mult creşterea celei mai productive specii din amestec *(Baader, 1942).*

Oricum, corelaţia între *mărimea creşterii (I_V) şi proporţia celei mai productive specii din amestec (P_A)* se poate exprima printr-o ecuaţie de regresie liniară. Astfel, pentru amestecurile echiene de fag cu gorun, de clasa a III-a de producţie, cu vârste cuprinse între 41 şi 60 de ani (fig. 3.19), ecuaţia este de forma:

$$I_V = 7{,}5651 + 2{,}2247\ P_a \qquad (3.6)$$

în care P_a este proporţia de participare a fagului în amestec (P_a = 0,1 ... 0,9).

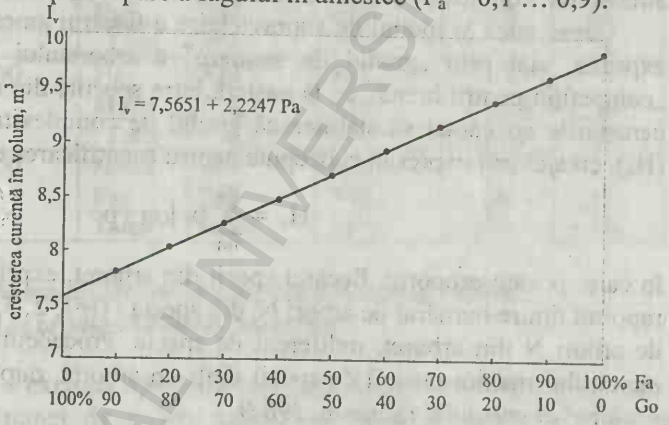


Fig. 3.19. Variaţia creşterii curente în volum a amestecurilor echiene de fag cu gorun de productivitate mijlocie din clasa a III-a de vârstă, în funcţie de proporţia amestecului

În general, arboretele amestecate sunt în aşa fel constituite încât competiţia interspecifică să fie minimă, iar raporturile de „favorizare" şi „cooperare" să se realizeze în sensul asigurării şi stabilităţii, fiabilităţii şi perenităţii arboretelor. Şansele de succes în acţiunea de a realiza arborete amestecate cât mai productive, caracterizate, în general printr-o eficacitate funcţională ridicată şi o mai mare stabilitate, depind de gradul de cunoaştere a raporturilor interspecifice. Sunt deci, necesare, în acest domeniu, cunoştinţe temeinice dobândite prin cercetări experimentale de lungă durată. Până atunci, însă, pot fi folosite, sub acest aspect, modelele arboretelor naturale optimizate de-a lungul timpului, după principiul autoreglării, autoorganizării şi autoconservării (autoregenerării şi perenităţii). Efectul optim se realizează numai atunci când între specii se formează „relaţii de interajutorare" ca, de exemplu, între fag şi brad. Oricum, pentru valorificarea intensivă a potenţialului natural de care se dispune într-o anumită staţiune este oportună atât analiza capacităţii staţiunilor de „a întreţine" o anumită vegetaţie forestieră, cât şi examinarea exigenţelor şi influenţei diverselor specii asupra multitudinii factorilor staţionali, luaţi, fie separat, fie în totalitate.

Dintre factorii staţionali determinanţi pentru stabilirea compoziţiei arboretelor, prezintă interes mai ales cei geomorfologici, ecologici, ecopedologici

(substanţele nutritive, aerul, biostimulatorii, însuşirile termice, volumul fiziologic util) şi hidrometeorologici.

În ce priveşte caracteristicile ecologice ale speciilor forestiere, esenţiale pentreu stabilirea compoziţiei arboretelor, se urmăreşte, pe de o parte, toleranţa acestora faţă de componentele fizice (lumină, căldură, umiditatea din atmosferă şi din sol, vânt şi zăpadă, profunzimea şi starea fizică a solului) şi chimice (substanţe nutritive, aciditatea, saturaţia în baze a solului etc.) ale staţiunii, iar pe de alta, influenţa speciilor asupra condiţiilor staţionale, şi cu deosebire asupra radiaţiei şi luminii solare, căldurii aerului şi solului, umidităţii serului, pătrunderii precipitaţiilor atmosferice în sol, compoziţiei şi purităţii locale a atmosferei, condiţiilor eoliene locale şi, în final, asupra solului însuşi.

Capacitatea şi modul de supravieţuire a fiecărui amestec de specii se poate exprima, atât prin „gradul de saturare" a arboretului în specii, cât şi prin „competiţia pentru hrană" ce ia naştere între speciile din amestec. În acest sens, cercetările au căutat să stabilească gradul de complexitate şi de eterogenitate (H_S), cu ajutorul expresiei concepute pentru cuantificarea entropiei de structură:

$$H_s = \sum_{i=1}^{n} p_i \log_2 p_i$$

în care: p_i este proporţia fiecărei specii din arboret, exprimată probabilistic prin raportul dintre numărul de arbori N_i din specia *i* (i=1, 2, 3, ..., n) şi numărul total de arbori N din arboret, indiferent de specie. Procedeul permite deter-minarea numărului maxim posibil de specii dintr-un arboret, după *principiul maximului ecologic al entropiei (Stugren, 1982).*

Nu s-a spus nimic despre calitatea produselor, asupra căreia, de asemenea, amestecul poate avea o influenţă hotărâtoare.

Stabilitatea celor mai bune forme de amestec pentru diferite staţiuni şi pentru diferite funcţiuni de producţie şi de protecţie ale arboretelor rămâne, deci, o problemă deschisă, căreia în viitor va trebui să i se dea mai multă atenţie decât până acum. Amenajistul trebuie să dispună şi în această privinţă de date certe, pentru a putea îndruma pădurile cu siguranţă spre starea lor de maximă eficacitate funcţională. Dar pentru aceasta va trebui să fie antrenat el însuşi la culegerea datelor necesare, prin organizarea unor suprafeţe speciale de observaţii, în cadrul lucrărilor de amenajare. Oricum, cercetările întreprinse până acum în arboretele amestecate au evidenţiat diferenţieri în ceea ce priveşte legile de dezvoltare ale speciilor crescute în amestecuri, faţă de legile de dezvoltare ale aceloraşi specii crescute în arborete pure. Asemenea cercetări urmează să fie continuate în suprafeţe de probă permanente, amplasate în cele mai reprezentative tipuri de amestec şi de staţiune, diversificat structurate în raport cu sistemul lor de gospodărire.

Tabelul 3.4

Influenţa amestecului de specii asupra producţiei arboretelor

Tipul de amestec	Vârsta, ani	Producţia totală (lemn mare)				
		Specia	După tabelele de producţie (la proporţia reală), m^3	Producţia reală în arboretul amestecat, m^3	Diferenţa	
					m^3	%
$\frac{Pin}{I} + \frac{fag}{III_5}$	140	Pin	552,9	804	+ 251,1	+ 45
		Fag	395,7	356	– 39,7	– 10
		Total	948,6	1160	+ 211,4	+ 22
$\frac{Gorun}{I} + \frac{fag}{III_2}$	140	Gorun	604	407	– 197	– 33
		Fag	384	644	+ 260	+ 68
		Total	988	1051	+ 63	+ 6
$\frac{Pin}{I} + \frac{molid}{II_5}$	100	Pin	428	443	+ 15	+ 4
		Molid	360,1	434	+ 73,9	+ 21
		Total	788,1	877	+ 88,9	+ 11
$\frac{Molid}{I} + \frac{fag}{I_2}$	100	Molid	602	834	+ 232	+ 39
		Fag	398	348	– 50	– 12
		Total	1000	1182	+ 182	+ 18

3.4.1.2.3. Influenţa modificărilor structurale produse de răriturí asupra producţiei şi productivităţii arboretelor

Influenţa pe care o exercită operaţiile culturale asupra creşterii şi producţiei arboretelor, atât din punct de vedere cantitativ, cât şi din punct de vedere calitativ, se arată pe larg în cărţile de silvicultură. De aceea nu ne vom opri aici asupra ei decât pentru a-i sublinia importanţa pentru amenajament, prin câteva date caracteristice.

Stabilind ce trebuie să se producă, amenajistul trebuie să ştie şi cum se poate produce, pentru a asigura, prin planificare, aplicarea măsurilor necesare. El trebuie să ştie, deci, cum urmează să fie îngrijită pădurea, pentru ca arboretele să aibă în permanenţă structura corespunzătoare productivităţii maxime. Şi deoarece fiecare pădure are specificul ei, controlul organizat al producţiei constituie din acest punct de vedere mijlocul cel mai sigur de informare. În ce priveşte influenţa răriturilor, cercetările comparative întreprinse până acum lămuresc aspectele fundamentale ale problemei. S-a stabilit astfel că productivitatea arboretelor, calculată în raport cu producţia totală în volum, nu poate fi influenţată în mod sensibil prin operaţiuni culturale. Mai mult, intensitatea acestora nu poate varia decât în limite restrânse, dincolo de care orice intervenţie determină o micşorare a productivităţii. Este adevărat că unii cercetători au înregistrat şi sporuri de creştere însemnate în urma aplicării operaţiunilor culturale, dar ele se referă, de regulă, la arborete tinere şi îmbrăţişează intervale de timp relativ scurte, din care cauză nu pot fi concludente. *Gheorghievschi,* sintetizând rezultatele diferiţilor cercetători confirmă constatările

privitoare la influenţa redusă a operaţiunilor culturale asupra productivităţii arboretelor, exprimându-şi totodată părerea că producţia totală a unui arboret la o vârstă înaintată ar fi o mărime aproximativ constantă, determinată de condiţiile staţionale *(Wiedemann, 1957; Weck, 1955; Assmann, 1961; Erteld şi Hengst, 1965; Mitscherlich, 1970; Burschel, 1981; Armăşescu, 1977, 1982; Giurgiu et al., 1989).*

Aceste concluzii sunt confirmate şi de *Wiedmann,* care, analizând rezultatele observaţiilor făcute timp de peste 60 de ani în arborete de fag şi molid, pe suprafeţe experimentale permanente din Germania, a stabilit, ţinând seamă şi de cercetările de lungă durată din Elveţia şi Austria, că *productivitatea arboretelor nu depinde de felul răriturii.*

Dăm pentru confirmare, în tabelul 3.5, după *Weidemann (1955)* producţia medie la hectar corespunzătoare arboretelor de molid, pin şi fag, calculată pentru diferite vârste, grade de răritură şi clase de producţie.

Arboretele prea dese, adică acelea în care nu se intervine cu răriturii sau se scot cel mult arborii uscaţi, şi cele în care rărirea este dusă până la întreruperea permanentă a coronamentului, au cu siguranţă o productivitate scăzută (v. fig. 3.12).

Date similare s-au obţinut şi pentru arboretele de stejar, în condiţiile în care s-au făcut cercetările.

Aceste constatări exprimă, ca orice generalizare statistică, o caracteristică a unor observaţii, de masă; în cazuri particulare pot să apară, desigur, diferenţe pozitive sau negative, între productivitatea arboretelor supuse la diferite feluri şi grade de răritură; ele nu au însă o importanţă practică deosebită, întrucât nu depăşesc erorile de reprezentativitate.

Faptul că producţia totală a arboretelor nu depinde semnificativ de intensitatea răriturilor constituie pentru gospodăria silvică un mare avantaj. Într-adevăr, el permite să se intervină în arborete, în limitele densităţilor lor optime, - care variază, de exemplu, între 0,90–1,05 la răşinoase şi între 0,85–1,00 la făgete; în tinereţe, mai mici în molidişuri şi mai mari în făgete, ca apoi, după 40 de ani, densitatea să se încadreze în limitele ei optime -, în aşa fel încât să se influenţeze calitatea produselor, uneori în mod decisiv, fără ca producţia totală de fitomasă a arboretelor să scadă, şi să se asigure, totodată, stabilitatea şi menţinerea echilibrului lor ecologic şi auxologic prin autoreglare.

În primul rând, paralel cu intensitatea răriturii creşte proporţia arborilor buni, datorită selecţiei din ce în ce mai riguroase. În al doilea rând, efectul diferit pe care luminarea mai slabă sau mai puternică îl exercită asupra creşterii în grosime şi asupra formei arborilor face ca răriturile mai intense să determine o sporire apreciabilă a proporţiei sortimentelor de mari dimensiuni, provenite, mai ales, din producţia principală a arboretelor, ceea ce are o importanţă economică deosebită, mai ales la fag şi la stejar. Este de precizat însă, că în cazul stejarului rezultate bune şi sigure în acest sens nu se pot obţine decât în arborete amestecate sau în care există un subetaj înalt de alte specii, care să împiedice formarea crăcilor lacome.

Răriturile influenţează puternic, atât structura cenotică a arboretelor, cât şi contribuţia diferitelor clase cenotice la formarea volumului şi creşterii în volum a arboretelor. Astfel, de exemplu, creşterea unui arbore predominant, în condiţiile unui arboret de molid de 50 de ani şi parcurs cu o răritură de intensitate forte, este echivalentă, în medie, cu creşterea în volum a 1,5 arbori dominanţi, a aproape 5 arbori codominanţi, şi a peste 20 de arbori dominaţi, ceea ce înseamnă că arborii predominanţi contribuie la procesul de acumuloare a fitomasei în arboret cu aproape 35%, cei din plafonul dominant cu peste 55%, iar arborii codominanţi împreună cu cei dominaţi participă doar cu 10% din creşterea întregului arboret.

Cum rezultă de aici, *problema răriturilor este în primul rând o problemă de sortimente,* care poate fi controlată şi rezolvată prin aplicarea unor modalităţi active de conducere şi reglare structural-funcţională a arboretelor, specifice *silviculturii dinamice* şi energetice. Pentru amenajarea pădurilor însă, deosebit de important este şi efectul răriturilor asupra volumului arboretului şi asupra raportului dintre volumul produselor principale şi al celor secundare, de care trebuie să se ţină seama, cum se va arăta mai departe, în vederea asigurării continuităţii. În cazul răriturilor puternice de jos, de exemplu, volumul arboretului principal reprezintă (în %), faţă de răritura moderată la diferite vârste, doar:

La vârstele:	41-60	61-80	81-100	101-120 ani
Molid	92%	87%	81%	85%
Fag	–	89%	82%	75%

În figurile 3.20 şi 3.21 se arată, după tabelele de producţie elaborate de *Wiedemann,* măsura în care poate fi influenţată prin răriturii proporţia sortimentelor, la arboretele de molid.

În ceea ce priveşte aportul operaţiunilor culturale la satisfacerea economiei naţionale cu lemn, se precizează că, pe ansamblul fondului forestier al ţării noastre, în raport cu structura actuală a arboretelor şi cu volumul posibil de extras prin răriturii, se pot obţine anual aproximativ 4 milioane m^3, respectiv, cel puţin teoretic, peste un sfert din posibilitatea totală a pădurilor.

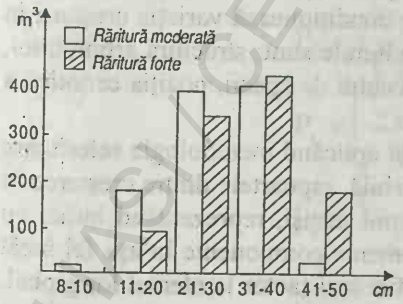


Fig. 3.20. Repartiţia pe clase de diametre a producţiei unui arboret de molid pentru răriturii moderate şi răriturii forte

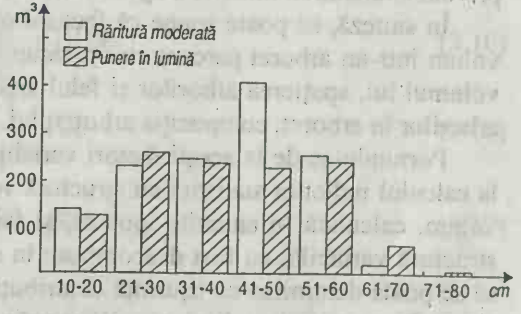


Fig. 3.21. Repartiţia pe clase de diametre a producţiei unui arboret de molid pentru răriturii moderate şi tăieri de punere în lumină

Oricum, reducerea densităţii arboretelor sub nivelul ei critic influenţează negativ nu numai producţia totală, ci şi stabilitatea arboretelor, ceea ce se poate evita printr-un control permanent al intensităţii răriturilor, urmărindu-se, în mod iterativ, variaţia volumului şi creşterii arboretelor în sensul stabilirii pe cale experimentală a *structurlor* şi *densităţilor optime* în raport cu specia (tipul de ecosistem), vârsta sau faza de dezvoltare a arboretului, bonitatea staţională şi ţelul de gospodărire fixat prin amenajament.

3.4.1.2.3.1. Stabilirea influenţei măsurilor silviculturale asupra structurii şi productivităţii arboretelor

Complexul de măsuri silviculturale constituie mijloace de ameliorare permanentă a structurii arboretelor, iar odată cu evoluţia acestora de la o structură mai simplă la una mai diversificată, cu legături mai strânse între arbori, şi, deci, mai eficientă, se înregistrează o creştere a productivităţii arboretelor.

Într-adevăr, provocând modificări în relaţiile reciproce supra – şi subterane dintre arboret ca biocenoză, aer şi sol, ca şi în relaţiile dintre arborii individuali, aducând, deci, schimbări în condiţiile de creştere şi favorizând, prin selecţie, arborii cei mai buni pentru exercitarea funcţiei de producţie ori de protecţie, tehnica silviculturală stimulează creşterea arboretelor, pentru că între acestea şi caracteristicile structurale ale unui arboret există o strânsă concordanţă.

Pornind de la această concordanţă rezultă că odată cu modificarea numărului de arbori pe categorii de diametre variază, evident, şi volumul arboretului, astfel încât chiar dacă se măsoară periodic efectul acestor schimbări structurale este greu să se cunoască precis influenţa separată a structurii şi a volumului arboretului asupra tendinţei de variaţie a creşterii în volum. Acest aspect al variaţiei simultane, atât a structurii, cât şi a volumului arboretului prin modificarea numărului de arbori pe categorii de diametre face dificilă cunoaşterea separată a contribuţiei fiecărei caracteristici a arboretului la obţinerea efectului de ansamblu privind exercitarea funcţiei de producţie ori de protecţie.

În sinteză, se poate spune că factorii care condiţionează variaţia creşterii în volum într-un arboret parcurs cu operaţiuni culturale sunt: structura arboretului, volumul lui, spaţierea arborilor şi felul amestecului de specii, poziţia cenotică a arborilor în arboret, compoziţia arboretului.

Pornindu-se de la aceşti factori variabili şi aplicând metodologia referitoare la calculul indicilor statistici cu structură variabilă, rapoartele dintre creşterea în volum, calculată în anumite ipoteze, şi volumul însuşi, reprezentând indici cu structură variabilă, au fost descompuse în elemente componente în aşa fel încât să se poată determina cu uşurinţă contribuţia fiecărui factor la efectul lor global. Acest fapt presupune eliminarea din conţinutul indicelui cu structură variabilă, a componentei care exprimă variaţia structurii. În acest sens, se constată că dinamica unui arboret poate să apară sub forma a două mişcări simultane: 1) o majorare sau micşorare a volumului fără modificări structurale în ce priveşte

raportul numărului de arbori pe categorii de diametre şi 2) o mişcare internă caracterizată printr-o regrupare a arborilor, ceea ce face ca în arboret să aibă loc deplasări structurale în sensul menţinerii unui echilibru dinamic permanent. Aceste deplasări pot apărea atât în mod natural, ca urmare a înaintării în vârstă a arboretului, cât şi prin intervenţii silviculturale în vederea realizării unei anumite structuri în raport cu ţelul urmărit.

În raport cu precizările de mai sus, se poate afirma că procentul creşterii în volum, unul dintre indicatorii importanţi ai productivităţii arboretelor, este influenţat puternic de variaţia structurii arboretului, şi că metoda adoptată conduce la obţinerea unor indici statistici eliberaţi de influenţa variaţiei structurale, fapt ce permite exprimarea deosebirilor de structură de la un arboret la altul.

Într-adevăr, dacă se ia în considerare, atât variaţia numărului de arbori (n_j) pe specii şi pe categorii de diametre, cât şi variaţia creşterii radiale (i_{rj}) şi a creşterii în înălţime redusă (i_{hf}) se poate obţine relaţia:

$$P_v = P_m + P_s + P_r + P_h \qquad (3.8)$$

unde: P_v reprezintă procentul creşterii în volum ca efect al modificărilor structurii şi volumului arboretului, al variaţiei creşterii în grosime şi înălţime a arborilor; P_m – procentul creşterii în volum, ca efect al variaţiei volumului arboretului; P_s – procentul creşterii în volum, ca efect al variaţiei structurii arboretului; P_r – procentul creşterii în volum, ca efect al variaţiei creşterii radiale a arborilor sau, în general, ca efect al spaţierii arborilor şi al felului amestecului de specii; P_h – procentul creşterii în volum, ca efect al variaţiei creşterii în înălţime redusă.

În continuare, prin aplicarea metodologiei referitoare la calculul indicilor statistici cu structură variabilă, relaţiile de determinare a procentelor din relaţia (3.8) devine:

$$P_m = \left(\frac{C_2 - C_1}{C_A} - \frac{C_2 V_A}{C_A V_B} + 1\right) 100 \qquad (3.9)$$

$$P_S = \left(\frac{C_2 V_A}{C_A V_B} - 1\right) 100 \qquad (3.10)$$

$$P_r = \left(\frac{C_B - C_2}{C_A} 100\right. \qquad (3.11)$$

$$P_h = \frac{C_1 - C_A}{C_A} 100 \qquad (3.12)$$

sau structural:

$$P_V = \left[\left(\frac{C_2 - C_1}{C_A} - \frac{C_2 V_A}{C_A V_B} + 1\right) + \left(\frac{C_2 V_A}{C_A V_B} - 1\right) + \left(\frac{C_B - C_2}{C_A}\right) + \left(\frac{C_1 - C_A}{C_A}\right)\right] 100 = \frac{C_B - C_A}{C_A} 100 \qquad (3.13)$$

BCU IAŞI / CENTRUL DE CARTE

unde: P_V este procentul creşterii curente în volum în decursul unei perioade; V_A şi V_B – volumul arboretului la începutul, respectiv sfârşitul perioadei; C_A şi C_B – creşterea curentă în volum la începutul, respectiv sfârşitul perioadei; C_1 – o creştere în volum ipotetic, în funcţie de curba volumelor la sfârşitul perioadei şi de structura arboretului şi creşterea radială a arborilor la începutul perioadei; C_2 – o altă creştere în volum ipotetică determinată în funcţie de structura arboretului şi curba volumelor la sfârşitul perioadei şi de creşterea radială la începutul perioadei.

Relaţiile (3.9) – (3.13) permit stabilirea influenţei modificărilor structurale aduse unui arboret prin aplicarea periodică a măsurilor silviculturale asupra creşterii în volum.

Aceste relaţii pot fi utilizate, însă, şi la compararea mai multor arborete pentru a stabili cât mai precis în care din ele s-au realizat cele mai bune condiţii structurale pentru producţia de lemn (inf., 7.5).

Aşadar, pentru a avea un criteriu mai sigur de conducere a arboretelor este necesar să se separe pe rând influenţa modificărilor aduse periodic în structura arboretelor. În acest fel, tehnica silviculturală va reuşi să schimbe structura arboretelor în sensul creării unor condiţii de creştere tot mai favorabile pentru fiecare arbore din arboret şi pentru însuşi arboretul întreg, în vederea măririi eficacităţii funcţionale a pădurilor.

3.4.1.3. Producţia arboretelor grădinărite

Tratamentul grădinărit se deosebeşte în mod esenţial de cele de codru regulat. În cazul din urmă, exploatarea se face în masă; generaţiile se succed una după alta pe aceeaşi suprafaţă. Arborii stânjenindu-se necontenit în dezvoltare, din cauza stării de masiv, creşterea lor curentă se micşorează devreme, astfel încât, după tabelele de producţie româneşti, grosimea la exploatabilitate a celor mai mulţi dintre ei – ne referim la speciile principale – nu depăşeşte 35–50 cm nici în cele mai bune staţiuni. În codru grădinărit, dimpotrivă, exploatarea se face pe arbori individuali; în orice arboret sunt reprezentate toate generaţiile (fig. 3.22). Arborii, instalându-se în mici grupe şi crescând la început la adăpostul celor mari, se individualizează cu timpul şi rămân apoi o bună parte din viaţa lor cu coroanele în plină lumină. Ca urmare, creşterea se menţine activă multă vreme, justificând exploatarea arborilor în mod individual la mari dimensiuni.

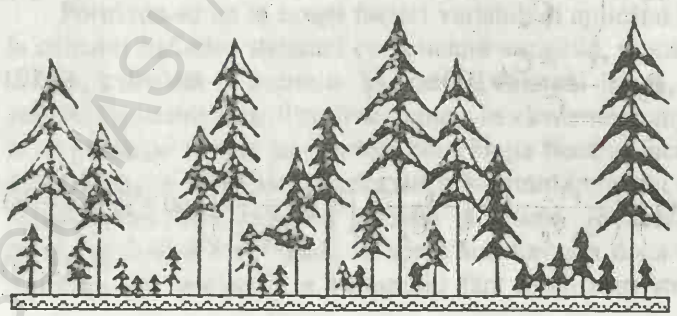


Fig. 3.22. Profilul unui arboret de tip grădinărit

În ceea ce priveşte raportul dintre variaţia creşterii în volum şi a producţiei, pe categorii de diametre, s-a stabilit că într-un arboret grădinărit de fag, de exemplu, se consumă, prin exploatare, de 2–4 ori mai multă creştere în volum pentru menţinerea stării de relativ echilibru dinamic, decât pentru înnoirea structurii lui. Aceasta înseamnă că aproape 70–80% din întreaga creştere în volum a unui arboret grădinărit se transformă pe loc în producţie de lemn, în sensul că se extrage, sub formă de arbori, direct din categoriile de diametre în care această creştere s-a format, iar diferenţa de 20–30% din creşterea în volum a arboretului se acumulează în categoriile mijlocii şi mai ales în cele inferioare, extrăgându-se în contul ei, tot sub formă de arbori, un volum echivalent, dar de data aceasta din alte categorii, şi anume, din cele superioare. Se poate spune, deci, că numai o parte (70–80%) din întreaga creştere în volum a unui arboret grădinărit de fag devine producţie, cealaltă parte (20–30%) rămâne în arboret pentru a se înnoi fondul de producţie (fig. 3.23).

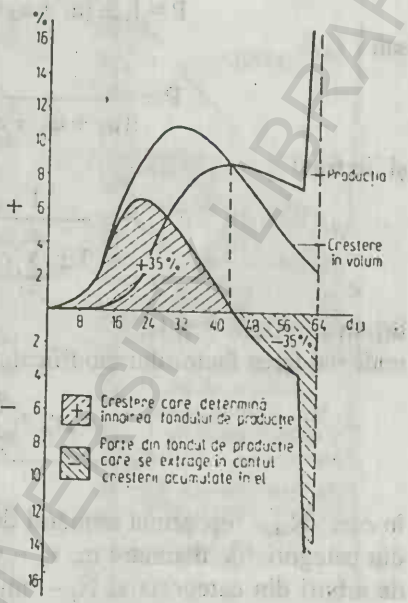


Fig. 3.23. Variaţia procentuală a creşterii şi producţiei în arboretul plurien (brad) din unitatea amenajistică 19C; U.P. VI Braşov

Aşadar, cunoscând că producţia P_j, obţinută dintr-o categorie de diametre oarecare j, este egală cu creşterea în volum i_v a acestei categorii, din care se scade sau la care se adaugă diferenţa d_j, se ajunge ca pentru cele *n* categorii de diametre să se scrie: $P_1 = i_{v1} \pm d_1$; $P_2 = i_{v2} \pm d_2$; $P_3 = i_{v3} \pm d_3$; ...; $P_n = i_{vn} \pm d_n$.

Dacă notăm producţia întregului arboret cu $P = \sum_{j=1}^{n} P_j$ şi creşterea în volum a arboretului cu $I_v = \sum_{j-1}^{n} i_{vj}$, atunci prin restrângerea setului de expresii de mai sus se obţine:

$$P = I_v \pm \sum_{j=1}^{n} d_j \qquad (3.14)$$

Dacă, în continuare, mărimile d_j se exprimă în funcţie de producţia totală P, adică $d_1 = a_1 \cdot P$; $d_2 = a_2 \cdot P$; ...; $d_n = a_n \cdot P$, atunci se poate scrie din nou setul de relaţii, obţinându-se $P_1 = i_{v1} \pm a_1 P$; $P_2 = i_{v2} \pm a_2 P$; ...; $P_n = i_{vn} \pm a_n P$, iar prin însumare:

BCU IAŞI / CENTRUL UNIVERSITAR LIBRARY

$$P = I_v \pm (a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n) \tag{3.15}$$

sau

$$P = \frac{1}{(a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n)} I_v \tag{3.16}$$

şI, în final

$$P = \frac{1}{1 \pm \sum_{j=1}^{n} a_j} I_v \tag{3.17}$$

ori, în sinteză $P = m\, I_V$,

unde valoarea factorului modificator *m* este dată de expresia:

$$m = \frac{N_m v_m + \sum_{x=1}^{m-1} v_x \left(N_x - \frac{1}{i_x} \sum_{j=m}^{x+1} N_j \cdot i_j \right)}{2 Q_N \cdot i_r'}$$

în care: N_m – reprezintă numărul de arbori din categoria m; v_m – volumul unitar din categoria de diametre m; v_x – volumul unitar din categoria x; N_x – numărul de arbori din categoria x; N_j – numărul de arbori din categoria j; i_j – creşterea radială din categoria j; i_x – creşterea radială din categoria x; i_r' – creşterea pe rază în unităţi relative în raport cu i_{rmax}; i_{rmax} – creşterea radială maximă; $Q_N = \sum N_x \cdot q \cdot i_r' \cdot K$ – un coeficient care variază în raport cu diametrul, creşterea radială i_r şi specia; K – volumul unui arbore cu diametrul de 50 cm;

Din forma pe care o îmbracă relaţia (3.17) se constată că între cele două procese contradictorii: 1) creşterea arborilor (I_v) şi 2) dispariţia treptată din arboret a unor arbori (P), există o conexiune inversă (fig. 3.24).

Relaţia (3.17) reprezintă formula fundamentală a procesului de autoreglare sau de autoorganizare dintr-un arboret plurien, prin care acesta tinde spre starea de echilibru.

Se poate spune că prin formula (3.17) s-a ajuns la un sistem reglat căruia îi corespunde operatorul S = 1, cu acesta sunt legate în paralel „*n*" sisteme inverse, adică „n" reglatoare corespunzătoare categoriilor de diametre cu operatorii: $R_1 = a_1$; $R_2 = a_2$; ...; $R_n = a_n$; iar expresia $\frac{1}{1 \pm \sum_{j=1}^{n} a_j}$ este operatorul de transformare sau al conexiunii inverse. Rezultă că arboretele pluriene se

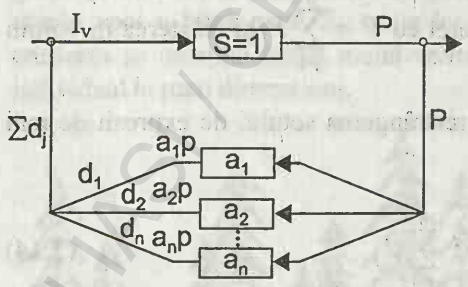


Fig. 3.24. Schema structurală a conexiunii inverse dintr-un arboret plurien privit ca sistem compus de arbori

comportă ca nişte sisteme organizate, dinamice, şi funcţionează după principiul conexiunii inverse (v. fig. 3.24).

Aşadar, teoria cibernetică aplicată la organizarea arboretelor pluriene constituie un instrument de analiză strictă şi de calcul riguros care asigură conducerii procesului natural de producţie o eficacitate şi siguranţă sporită. Această teorie permite, de asemenea, să se stabilească raportul dintre creşterea în volum consumată pentru menţinerea stării de relativ echilibru dinamic, prin conexiunea inversă negativă, şi cea consumată pentru înnoirea structurii unei păduri prin conexiunea inversă pozitivă.

Se ajunge astfel la concluzia că producţia unui arboret grădinărit poate fi sporită şi îmbunătăţită, ajungând să fie formată din arbori groşi şi foarte groşi într-o proporţie cu atât mai mare, cu cât este mai mare partea din creşterea categoriilor inferioare şi mijlocii care rămâne în arboret spre a-i înnoi structura (fig. 3.25).

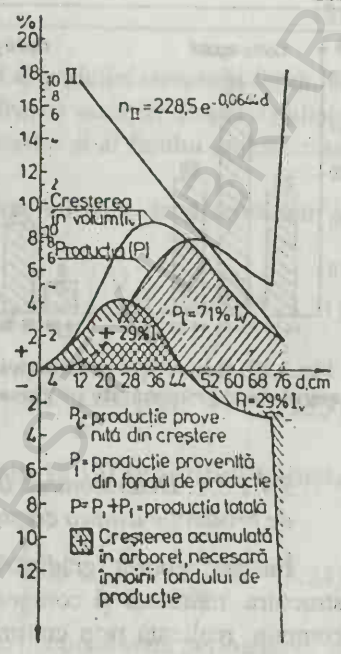


Fig. 3.25. Variaţia creşterii producţiei într-un arboret plurien de clasa a II-a de producţie

Ca şi în cazul arboretelor regulate, se recoltează şi în cele grădinărite un mare număr de arbori subţiri; totuşi volumul celor groşi în cazul din urmă, este mult mai mare. Faptul acesta reiese clar din figurile 3.26 şi 3.27 care reprezintă, după *Ammon (1937)* distribuţia procentuală pe clase de diametre a numărului de arbori extraşi şi a producţiei totale în volum, în cazul unui arboret echien de molid la 120 de ani şi un arboret grădinărit de brad cu molid. Ambele arborete sunt de clasa a III-a de producţie, caracterizându-se printr-o productivitate de $12 m^3 \cdot an^{-1} \cdot ha^{-1}$. Din compararea figurilor se poate trage concluzia că pe când producţia arboretelor de codru regulat se caracterizează printr-un volum mai mare de arbori cu dimensiuni

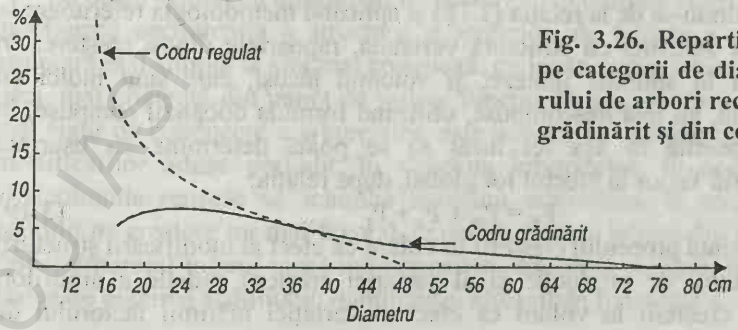


Fig. 3.26. Repartiţia procentuală pe categorii de diametre a numărului de arbori recoltaţi din codru grădinărit şi din codru regulat

BCU IAŞI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

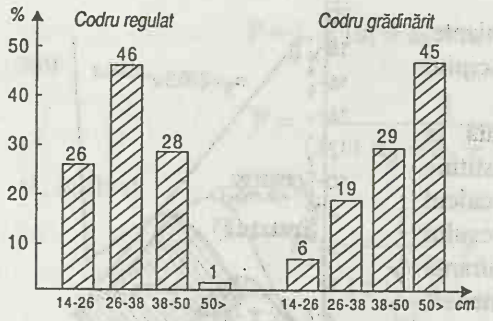


Fig.3.27. Repartiţia producţiei arboretelor regulate şi grădinărite pe clase de diametre

mijlocii, producţia arboretelor grădinărite se caracterizează printr-un volum mai mare de arbori groşi. În ce priveşte producţia totală în volum, nu s-au constatat deosebiri, iar afirmaţia după care în codrul grădinărit trunchiurile arborilor ar fi mai conice şi mai puţin elagate, deci, mai puţin valoroase, după *Ammon* nu s-ar putea aplica grădinăritului cultural. La fel susţine *Landbeck (1953).*

3.4.1.3.1. Determinarea influenţei structurii şi mărimii fondului de producţie asupra creşterii şi producţiei arboretelor grădinărite

Într-un arboret grădinărit mărimea creşterii variază în funcţie, atât de structura, mărimea şi compoziţia arboretului, cât şi de spaţierea arborilor ce-l compun, realizată prin cultură. Pentru a stabili influenţa fiecărui factor asupra creşterii trebuie să se ţină seama că, dacă se face să varieze volumul arboretului, variază şi creşterea, iar dacă volumul se menţine constant creşterea devine variabilă dependentă de celelalte caracteristici ale arboretului, cum ar fi, de exemplu, structura arboretului, respectiv distribuţia numărului de arbori pe categorii de diametre.

Pentru a urmări influenţa acestor factori asupra creştrerii unui arboret se poate porni de la expresia:

$$I_V = \sum_{j=1}^{m} i_{vj} \cdot n_j \cdot K \qquad (3.18)$$

în care: i_{vj} – este un coeficient care variază în raport cu specia, bonitatea staţională, categoria de diametre j şi creşterea medie radială i_{rD} corespunzătoare categoriilor de diametre centrale; n_j – numărul de arbori din categoria de diametre j(j = 1, 2, 3, ... m); k – volumul unui arbore cu diametrul de 50 cm.
Într-adevăr, pornindu-se de la relaţia (3.18) şi aplicând metodologia referitoare la calculul indicilor statistici cu structură variabilă, rapoartele dintre creşterea în volum, calculată în anumite ipoteze, şi volumul însuşi, care sunt indici cu structură variabilă, au fost descompuse, utilizând formula dobânzii compuse, în elemente componente în aşa fel încât să se poată determina cu uşurinţă contribuţia fiecărui factor la efectul lor global, după relaţia:

$$P_v = P_m + P_s + P_r \qquad (3.19)$$

în care: P_v reprezintă procentul creşterii în volum ca efect al modificării structurii şi mărimii fondului de producţie şi al variaţiei creşterii radiale a arborilor; P_m – procentul creşterii în volum ca efect al variaţiei mărimii factorului de

producţie; P_s – procentul creşterii în volum ca efect al variaţiei structurii fondului de producţie; P_r – procentul creşterii în volum ca efect al variaţiei creşterii radiale a arborilor sau, în general, ca efect al spaţierii arborilor şi al felului amestecului de specii.

Aşa fiind, prin aplicarea metodei indicilor, relaţiile de determinare a procentelor din formula (3.19) vor fi:

$$P_v = \left(\frac{c_3}{c_1} - 1\right)100; \quad (3.20) \qquad P_m = \frac{c_2}{c_1}\left(\frac{V_2 - V_1}{V_2}\right)100 \quad (3.21)$$

$$P_s = \left(\frac{c_2 \cdot V_1}{c_1 \cdot V_2} - 1\right)100 \quad (3.22) \qquad P_r = \frac{c_3 - c_2}{c_1}100 \quad (3.23)$$

sau, introducând expresiile (3.21) ... (3.23) în relaţia (3.19) se verifică formula 3.20). Într-adevăr,

$$P_v = \left[\frac{c_2}{c_1}\left(\frac{V_2 - V_1}{V_2}\right) + \left(\frac{c_2 \cdot V_1}{c_1 \cdot V_2} - 1\right) + \frac{c_3 - c_2}{c_1}\right]100 = \left(\frac{c_3}{c_1} - 1\right)100 \quad (3.24)$$

unde: P_v este procentul creşterii curente în volum în decursul unei perioade; c_1 şi c_3 – creşterea curentă în volum la începutul, respectiv sfârşitul perioadei; c_2 – creşterea în volum ipotetică, determinată în funcţie de structura fondului de producţie la sfârşitul perioadei, şi de creşterea radială la începutul perioadei; V_1 şi V_2 – volumul arboretului la începutul, respectiv la sfârşitul perioadei.

Prin urmare, se poate spune că utilizarea metodei indicilor statistici permite obţinerea unor relaţii matematice de determinare a influenţei structurii şi mărimii fondului de producţie asupra creşterii şi producţiei arboretelor. În acest sens, s-a stabilit că eficienţa unui metru cub-fond de producţie creşte odată cu sporirea cantităţii de organizare din el, adică odată cu perfecţionarea structurii arboretelor. Această constatare face ca intervenţiile silviculturale să fie considerate ca mijloace de *mărire* necontenită a diversităţii şi complexităţii structurale a arboretelor şi, prin aceasta, şi a cantităţii de informaţie, respectiv a creşterii gardului lor de organizare.

Se poate afirma că ansamblul de măsuri silviculturale constituie mijloace de ameliorare necontenită a structurii arboretelor, de trecere a acestora de la o structură mai simplă la alta mai complexă, cu legături mai strânse între arbori, şi, deci, mai eficientă din punct de vedere funcţional. Dar pentru a avea un criteriu mai sigur de conducere a arboretelor, este necesar să se separe pe rând influenţa modificărilor aduse periodic în structura arboretelor. În acest fel, tehnicile silviculturale reuşesc să schimbe structura arboretelor în sensul creării unor condiţii de creştere tot mai favorabile pentru fiecare arbore din arboret şi pentru însuşi arboretul întreg, urmărind permanent aducerea şi, apoi, menţinerea lui în starea de maximă stabilitate, fiabilitate şi eficacitate funcţională.

3.4.1.4. Producţia şi productivitatea arboretelor de crâng

3.4.1.4.1. Crângul simplu

Presupunând exploatarea arboretelor la vârste mici, crângul simplu nu este propriu decât pentru o producţie de lemn de dimensiuni mici şi mijlocii, utilizabil ca lemn de foc şi, mai puţin, ca pari de mină, araci, fascine şi construcţii rurale, sau pentru producţia de coajă pentru tanin (la stejar).

În ce priveşte sortimentele, deosebirea dintre crâng şi codru este evidentă. Mai greu se poate observa efectul regimului asupra creşterii şi producţiei *cantitative* a arboretelor. De aceea s-a putut afirma, în lipsa unor cercetări sistematice, că în crâng se produce, cantitativ, cel puţin tot atât amaterial lemnos ca şi în codru. Adevărul însă este altul. Creşterea lăstarilor este mai mare decât a exemplarelor din sămânţă numai în primii ani; mai târziu ia un mers normal, caracteristic speciei, rămânând însă inferioară creşterii celor din urmă. La salcâm, de pildă, creşterea curentă în înălţime a arboretelor din lăstari atinge maximum chiar din primul an, pe când aceea a arboretelor din sămânţă, numai între 4 şi 5 ani, fără a ajunge la mărimea celei dintâi. Cu toate acestea, datorită scăderii mai rapide a creşterii lăstarilor, arboretele din sămânţă depăşesc în înălţime pe cele din lăstari încă de la 15–18 ani, ceea ce face ca şi producţia anuală medie a lor să atingă maximum mai târziu şi să fie sensibil mai mare decât a arboretelor provenite din lăstari. Acest lucru se poate vedea din tabelul 3.6, în care se prezintă comparativ, datele respective, după tabelele de producţie româneşti.

Arboretele de stejar se comportă la fel (fig. 3.28). Un exemplu elocvent îl constituie tabelele de producţie româneşti penrtu gorun *(Rucăreanu et al, 1952).*

Din lucrarea *„Cercetări asupra creşterii şi producţiei arboretelor de stejar pedunculat, gorun, gârniţă şi cer"* de *Rucăreanu, Toma şi Armăşescu (1952)* din care s-au luat datele pentru tabelele de producţie amintite, rezultă că aceste tabele au la bază, pentru vârste mici (20–35 ani), date obţinute numai din arboretele provenite din lăstari; pentru vârste mai mari însă datele au fost culese, atât din arborete provenite din lăstari, cât şi din arborete provenite din sămânţă, proporţia celor din urmă crescând până la 100%. Cu toate acestea, mersul producţiei anuale medii a arboretelor nu este alterat; el are o creştere continuă până la vârste înaintate, atingând până la 95 de ani, după actualele tabele de

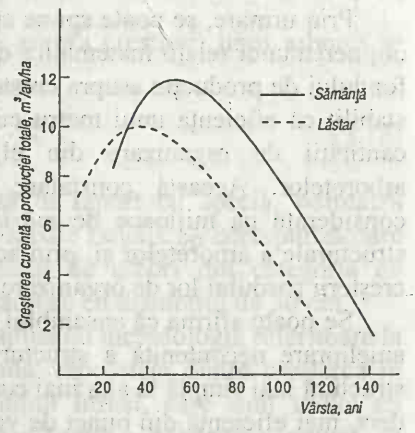


Fig. 3.28. Comparaţie între creşterea curentă a producţiei totale la arboretele de stejar pedunculat din clasa a II-a de producţie din sămânţă şi a celor provenite din lăstari, în raport cu vârsta

producţie *(Armăşescu, 1972)* valori maxime între 6,6 şi 10,6 m^3 la hectar, în timp ce la 30 de ani numai la arboretele de slabă productivitate (clasele de producţie IV şi V) producţia devine egală cu cea maximă, cum se vede în tabelul 3.7.

Tabelul 3.6

Variaţia producţiei anuale medii a arboretelor de salcâm provenite din sămânţă şi a celor provenite din lăstari, în raport cu vârsta (m^3ha^{-1})

Vârsta, ani	Clase de producţie					
	I		III		V	
	Din sămânţă	Din lăstari	Din sămânţă	Din lăstari	Din sămânţă	Din lăstari
5	10,6	13,4	5,4	7,0	1,8	2,6
10	16,1	17,5	7,7	8,5	2,5	2,9
15	18,7	18,3	8,9	9,1	2,9	3,1
20	19,2	18,1	9,8	9,3	3,3	3,3
25	19,0	17,4	10,3	9,2	3,4	3,4
30	18,7	16,5	10,5	8,8	3,6	3,4

Tabelul 3.7

Comparaţie între producţia medie maximă şi producţia medie la 30 de ani a arboretelor de gorun, în funcţie de clasa de producţie

Clasa de producţie	Vârsta corespunzătoare producţiei maxime, ani	Producţia anuală medie la hectar ($m^3an^{-1}ha^{-1}$)		
		Maximă	La 30 de ani	Diferenţa
I	65	10,6	9,9	0,7
II	65-80	8,5	7,8	0,7
III	70-95	6,6	5,8	0,8
IV	75-100	5,0	5,0	0,0
V	85-110	3,6	3,6	0,0

Ţinând sema că şi la carpen producţia maximă se realizează, după tabelele de producţie, între 50 şi 80 de ani, iar la tei între 45 şi 60 de ani, adică mult mai târziu decât vârsta obişnuită de exploatare în crâng, se poate afirma că adoptarea crângului pentru arboretele constituite din specii tari echivalează cu menţinerea productivităţii pădurilor la un nivel inferior capacităţii de producţie staţională.

Există, totuşi, situaţii în care arboretele de crâng sunt mai productive decât cele de codru. Pe soluri superficiale, de exemplu, dar bogate, creşterea arboretelor stagnează de la o anumită vârstă. Aici crângul poate fi de folos.

3.4.1.4.2. Crângul compus

Ca sistem special de cultură şi exploatare, crângul compus se situează din toate punctele de vedere, între crângul simplu şi codru. Practica noastră îl nesocoteşte, iar în alte ţări este din ce în ce mai puţin aplicat. De aceea îl amintim doar. Menţionăm, totuşi, că nu se poate susţine fără rezerve că regimul crângului compus ar fi pentru orice situaţie necorespunzător. Marea varietate de condiţii naturale şi de nevoi ce trebuie satisfăcute impune şi forme variate de cultură, aşa că nu ar fi exclus ca printre acestea crângul compus să-şi găsească, în anumite împrejurări, deplină justificare. De altfel, între el şi crângul cu rezerve – prin care, în zăvoaiele cu stejar, frasin, ulm, anin sau chiar numai cu plop negru, se caută să se obţină un spor de producţie şi produse mai utilă, stimulându-se creşterea unor exemplare din aceste specii prin lăsarea lor ca rezerve – nu este decât o diferenţă de grad.

În cadrul fiecărui regim, producţia lemnoasă este dirijată prin tratamente. Prin acestea se asigură şi se proporţionează amestecul de specii, se creează condiţiile cele mai potrivite de creştere şi se asigură utilizarea continuă şi cât mai completă a factorilor naturali de producţie. Modul de rezolvare a acestor probleme depinde în mare măsură de condiţiile staţionale, care nu exclud însă posibilitatea de a se aplica tratamente diferite în acelaşi loc. Astfel creşterea şi structura arboretelor pot fi dirijate după nevoi.

Luându-se în considerare numai efectul tratamentelor asupra creşterii şi producţiei lemnoase, este uşor de stabilit că în cadrul crângului, crângul cu rezerve se deosebeşte de crângul simplu printr-o varietate mai mare de produse şi chiar printr-o productivitate superioară, în staţiunile proprii *(Vlad, 1940)*.

Aspectele de care ne-am ocupat, în legătură cu efectul structurii arboretelor asupra producţiei lor, pun în lumină importanţa alegerii tratamentelor din punct de vedere economic. Se înţelege că efectele unui anumit mod de tratament variază în funcţie de condiţiile în care se aplică; de aceea concluziile la care s-a ajuns au un caracter general. Efectul real al unui tratament într-un caz dat nu poate fi stabilit decât prin cercetări şi printr-un control organizat al rezultatelor în procesul de producţie însuşi, aşa cum s-a mai arătat. Un lucru însă este sigur: alegerea modului de tratament şi proporţionalitatea amestecului de specii influenţează în mod hotărâtor asupra cantităţii şi calităţii produselor lemnoase.

3.4.2. RAPORTUL DINTRE STRUCTURA ARBORETELOR ŞI EFECTUL LOR ASUPRA MEDIULUI

3.4.2.1. Structura arboretelor şi clima

Influenţa pe care o exercită un tratament asupra producţiei arboretelor se datoreşte raporturilor ce se creează între factorii ecologici, ca urmare a modificării structurale specifice. De aceea, cunoaşterea influenţei reciproce a acestor factori constituie fundamentul ştiinţific al oricărui tratament, iar cunoaş-

terea consecinţelor de ordin ecologic al măsurilor silviculturale este pentru amenajist o necesitate, fiindcă numai astfel îndrumarea dată de el poate duce la rezultatele scontate.

Analiza amănunţită a acestor consecinţe se face în lucrările de silvicultură şi de meteorologie forestieră; de aceea aici ne vom limita doar la câteva observaţii menite să reţină atenţia asupra importanţei măsurilor organizatorice în această privinţă, pornindu-se de la adevărul că structura arboretelor se află neîncetat sub impactul puternic al diferiţilor factori dereglatori, cum ar fi: secetele, îngheţurile târzii, gerurile, doborâturile provocate de vânt şi zăpadă, atacuri de insecte, păşunatul, vânatul, rezinajul, exploatările neîngrijite, poluarea, fenomenul de uscare anormală a arboretelor etc.

Este cunoscut că din punct de vedere climatic interiorul unui arboret are caracteristici diferite de acelea ale mediului înconjurător, fiind însă influenţate de acesta prin intermediul aerului. Contactul dintre atmosfera exterioară, cu neîncetatele şi ciudatele ei tulburări meteorologice, şi cea interioară a unui arboret se face, pe de o parte prin coronament, iar pe de alta, pe marginile lui şi poate fi mai strâns sau mai puţin strâns, după forma şi gradul de închidere ale acestora. Aşa se explică de ce arboretele etajate şi cele grădinărite au o climă cu caracter propriu mai pronunţat decât cele cu un coronament orizontal şi uniform.

Clima interioară a unui arboret este, aşadar, cu atât mai caracteristică, cu cât el reacţionează mai încet la schimbările climatice din afară. Observaţiile speciale făcute în această privinţă dovedesc, într-adevăr, că atât viteza vântului cât şi variaţiile de temperatură şi evaporaţie sunt mai reduse în arboretele grădinărite sau etajate decât în cele cu coronamentul simplu şi uniform. Datele din tabelul 3.8 sunt ilustrative în ce priveşte mişcarea aerului. Ele seprezintă rezultatele unor observaţii făcute de *Geiger* asupra vitezei vântului, în două puncte de structură

Tabelul 3.8

Viteza vântului într-un arboret de pin pur şi uniform fără subetaj şi cu subetaj neregulat de molid

Caracterul vântului	Viteza vântului în ms^{-1}					
	Deasupra coronamentului, la 16,85 m		În coronament, la 13,70 m de la sol		La 1,1 m de la sol	
	fără subetaj	cu subetaj	fără subetaj	cu subetaj	fără subetaj	cu subetaj
Accentuat	2,0	2,4	1,5	1,1	1,0	0,3-0,5
Slab	1,2	1,5	1,0	0,7	0,7	0,1-0,4
Foarte slab	0,6-0,7	0,6-0,9	0,4-0,6	0,1-0,6	0,1-0,5	0,0-0,4

diferită ale unui arboret de pin cu înălţimea de 15 metri, şi anume: o porţiune cu structură uniformă simplă, iar alta în care se instalase şi se dezvoltase un tineret de molid, dând arboretului o structură etajată şi cu închidere verticală a coronamentului. Datele din tabel arată viteza vântului măsurată concomitent în interiorul arboretului şi deasupra lui. În toate cazurile ea este mai mică în interior decât în afară; structura etajată însă are un efect de frânare mai accentuat, ceea ce face ca deasupra coronamentului viteza să crească. De aici rezultă că vântul fiind împiedicat să pătrundă în interiorul unui arboret este silit să treacă pe deasupra lui, mărindu-şi intensitatea cu atât mai mult cu cât pătrunde mai puţin în interior (tabelul 3.9).

Tabelul 3.9

Variaţia vitezei vântului în teren descoperit şi în pădure la diferite înălţimi deasupra solului (FAO, 1965)

Înălţimi, în m	Viteza vântului, ms^{-1}		Viteza vântului în pădure (în% din viteza vântului)
	În teren descoperit	În pădure	
43	4,5	4,5	100
27	4,4	3,8	87
21	4,3	1,7	39
12	4,0	0,6	15
6,1	3,6	0,6	17
3,0	3,3	0,7	21
1,5	3,0	0,8	27
0,8	2,6	0,9	35
0,5	2,3	0,8	35
0,2	2,1	0,6	29

Valorile din tabelul 3.9 arată vitezele medii la diferite înălţimi: două deasupra coronamentului, patru în coronament şi alte patru sub coronament, atunci când viteza vâmtului deasupra zonei de influenţă a pădurii (la înălţimea de 43 m deasupra solului) era de 4,5 ms^{-1}. Procentele din ultima coloană arată influenţa pădurii asupra vitezei vântului, comparativ cu cea din teren descoperit; reducerea cea mai mare (15%) se realizează în interiorul coronamentului, la înălţimea de 12 m deasupra solului. Dar influenţa pădurii asupra vitezei vântului se manifestă nu numai în interior, ci şi în exterior, atât în faţa („în vânt"), cât şi în spatele ei („sub vânt"); distanţa de la liziera pădurii pe care se modifică viteza vântului variază în funcţie de înălţimea arboretului, şi, mai ales, de factorii geomorfologici. Această distanţă „în vânt"poate depăşi 100 m, iar "sub vânt" ajunge la 500 m şi uneori chiar până la 1000 m, mai precis până la o distanţă egală cu de 25–30 ori înălţimea medie a arboretului *(Lupe, 1956)*.

În ce priveşte temperatura aerului, s-a stabilit că în arboretele etajate şi grădinărite maximele sunt mai mici în tot cursul perioadei de vegetaţie, iar minimele sunt mai ridicate. Iarna, dimportivă, situaţia este inversă. De asemenea,

evaporaţia nu reprezintă decât 0,6–0,7 din cea corespunzătoare arboretelor pure şi uniforme. Mai mult, între înălţimile 305 şi 46 cm deasupra solului, temperaturile în pădure erau cu două grade mai mici decât cele înregistrate în teren descoperit, diferenţa, devenind din ce în ce mai mare pe măsură ce ne apropiem de nivelul solului, unde ajunge aproape de 10^0C (tabelul 3.10).

Tabelul 3.10

Variaţia temperaturii în teren descoperit şi în pădure la diferite înălţimi deasupra solului (FAO, 1965)

Înălţimi, cm	Temperaturi, în °C	
	În teren descoperit	În pădure
305	27,2	25,0
213	27,8	25,6
152	27,2	25,3
122	27,5	25,3
91	27,2	25,0
61	27,8	25,3
46	27,8	25,3
30	29,4	25,3
15	30,0	25,6
6	31,7	25,6
–0,9	35,6	25,6

Pentru fundamentarea aplicării tratamentelor bazate pe regenerarea naturală prezintă interes cunoaşterea variaţiei temperaturii în raport cu mărimea suprafeţei din arboret pe care urmează să se instaleze semінţişul de o anumită specie. În acest sens, s-au făcut măsurători de temperatură la înălţimi de 10 cm deasupra solului, într-un arboret cu înălţimea medie de 26 m, regenerat în ochiuri de diferite diametre, înregistrându-se variaţia temperaturii în funcţie de diametrul relativ al ochiurilor *(D/H)*, exprimat prin raportul dintre diametrul acestora (D) şi înălţimea medie a arboretului (H). Din datele prezentate în tabelul 3.11 se constată că mărimea maximă a tenperaturii de $21,1^0$C corespunde diametrului relativ de 1,82, adică unui ochi cu diametrul de 47 m, după care ea se micşorează; influenţa pădurii scăzând simţitor atunci când diametrul ochiurilor depăşeşte de 4 ori înălţimea medie a arboretului.

Tabelul 3.11

Variaţia temperaturii în funcţie de diametrul relativ (D/H) al ochiurilor din arboret (FAO, 1965)

Diametrul realtiv (D/H)	0	0,46	0,85	0,93	1,47	1,82	3,36
Temperatura °C	15,6	16,1	17,2	17,8	20,6	21,1	19,4

În ce priveşte precipitaţiile, din cercetări a rezultat că arboretele de răşinoase reţin în coronamentul lor mai multă apă decât cele de foioase (tabelul 3.12), vântul reducând capacitatea de retenţie. Intercepţia în coronament depinde atât de cuantumul, durata, variaţia intensităţii precipitaţiilor, cât şi de compoziţia, consistenţa, vârsta arboretelor, suprafaţa aparatului foliar, calitatea frunzelor şi coroanelor. Astfel, cercetările în arborete cu consistenţă plină au arătat că reţinerea apei în coronament variază între 20 şi 30% în cazul ploilor de 50–30 mm, şi de 40–60% la ploile sub 10 mm.

Tabelul 3.12

Precipitaţii medii reţinute în coronamentul arboretelor

Ploaie, mm	Retenţia precipitaţiilor în coronament, în %		
	Molid, 61 ani	Pin, 64 ani	Fag, 84 ani
5	71	49	38
6-10	57	38	24
11-15	44	23	19
16-20	31	25	13
≥21	24	8	10

Dintre răşinoase, laricele şi pinul au o capacitate de retenţie mai mică (15–25%) decât molidul şi bradul (40–80%). Oricum, precipitaţiile reţinute în coronament depind de cantitatea şi intensitatea lor, precum şi de compoziţia, consistenţa şi vârsta arboretului. Din cantitatea totală de precipitaţii căzute, o parte, scurgându-se pe trunchiul arborilor şi prelingându-se pe frunze, ajunge la sol, iar altă parte este redată atmosferei prin evaporare. Din precipitaţiile care ajung în sol o parte se scurge la suprafaţă, altă parte este reţinută în litieră, iar restul se infiltrază în sol sau se pierde prin evaporare la suprafaţă. Din apa de precipitaţii infiltrată în sol o parte alimentează izvoarele, iar altă parte este absorbită de rădăcini. Biocenozele, extrăgând apa din sol o utilizează în proporţie de 99,8% pentru transpiraţie, iar restul de doar 0,2% în nutriţie, ajungând ca un hectar de pădure să transpire o mare cantitate de apă care variază în funcţie de caracteristicile structurale ale biocenozelor, de unii factori ecologici, de anotimp etc., putând să ajungă până la 4,5 milioane litri pe an şi pe hectar (Bândiu, 1973; Kantor, 1992). Revenind la evaporaţie, cercetările au arătat că, deoarece în interiorul arboretelor clima este mai umedă, solul este protejat de razele soarelui şi de vânt, iar temperatura aerului este mai scăzută, evaporaţia într-un arboret este şi ea mai scăzută, constatându-se că în terenurile descoperite se cedează atmosferei prin evaporaţie de peste 3 ori mai multă apă decât într-un arboret grădinărit bine închis, iar diferenţa dintre umiditatea aerului în interiorul unui arboret şi cea în teren descoperit, în zilele senine poate ajunge până la 30%; ea este maximă în timpul verii şi minimă iarna, înregistrându-se, de

fiecare dată la diferite ore din zi, o creştere a umidităţii aerului dinspre coronament spre sol. De asemenea, aerul din interiorul arboretelui este mai bogat în vapori de apă decât cel din afara lui; el este în acelaşi timp mai purificat de praf, fum şi de gaze toxice, mai ales în arboretele amestecate în care predomină speciile rezistente la *poluanţii atmosferici*. Mai mult, într-un arboret proporţia de dioxid de carbon (CO_2) variază între 0,05% în apropierea solului, şi 0,02% în coronament, unde concentraţia lui scade mult sub cea normală (0,0365%) datorită asimilaţiei clorofiliene de către frunze a circa 4 tone $an^{-1}ha^{-1}$ carbon, care reprezintă în medie aproape jumătate din substanţa uscată acumulată de arboret pe an şi pe hectar, obţinută din apoximativ 18 milioane m^3 de aer, ceea ce înseamnă că pentru producerea unei tone de fitomasă se consumă din aer 1,9t dioxid de carbon şi se eliberează, în schimb, 1,3t oxigen, arboretele devenind astfel adevărate *întreprinderi ecologice pentru producţia de oxigen.*

În ce priveşte influenţa luminii asupra arboretelor s-a stabilit că din aproximativ 70%, cât reprezintă în medie radiaţia absorbită din radiaţia incidentă totală (20% reprezintă radiaţia reflectată şi 10% radiaţia transmisă prin coroanele arborilor), circa 1–2% se fixează prin fotosinteză, 48-49% se consumă prin evapotranspiraţie, iar 20% pentru încălzirea părţilor arborelui.

Deosebiriele climatice se repercutează, desigur, asupra celorlalte condiţii ecologice, asupra cărora nu insistăm.

În legătură cu cele de mai sus este important de reţinut că rărirea uniformă a coronamentului, prin tăieri succesivee, face să se apropie clima interioară a arboretului de clima din afară, iar când arborii rămân izolaţi sub formă de rezerve, ei exercită adesea în jurul lor o influenţă defavorabilă regenerării, datorită faptului că trunchiurile şi coroanele acestor arbori, oprind vântul în dreptul lor, îl dirijează în jos şi lateral, mărindu-i viteza şi intensificând astfel evaporaţia la suprafaţa solului.

A doua cale pe care se fac simţite în interiorul unui arboret schimbările climatice exterioare este pe la marginea lui. De aceea, desimea marginii are, din punct de vedere climatic, o importanţă deosebită.

Prin *marginea* sau *liziera unui arboret* se înţelege partea lui cea mai dinafară, de regulă o fâşie îngustă pe care se resimte influenţa condiţiilor exterioare. Când arboretul este privit din afară, prin marginea lui se înţelege şirul arborilor de pe limită.

La un arboret izolat sau despărţit de celelalte prin linii largi ori prin drumuri, arborii din margine rămân bine îmbrăcaţi de crăci formând *perdeaua de lizieră* sau *streaşina arboretului.*

Prin subarboretul des care se instalează, de regulă, la marginea arboretelor izolate, perdeaua de lizieră se lasă până la pământ, formând în faţa vântului şi, deci, împotriva influenţei climei exterioare un obstacol cu atât mai eficient cu cât desimea ei este mai mare şi arborii sunt mai rezistenţi. Efectul de frână al marginii creşte, în general, odată cu intensitatea vântului, datorită faptului că,

îndoindu-se, ramurile arborilor dinafară se acoperă tot mai bine unele pe altele. În faţa arboretului se naşte astfel o presiune, şi dacă se produce în perdea un gol, vântul pătrunde prin el cu mai multă putere, mărindu-şi efectul de distrugere. Deci, dacă o margine bine îngrijită poate feri interiorul unui arboret de acţiunea vătămătoare a vântului din faţă, o margine rău îngrijită poate contribui, dimpotrivă, la accentuarea efectului dăunător al acestuia.

Într-un arboret bine închis vântul nu poate pătrunde adânc, iar viteza lui se micşorează treptat. *Tkacenko (1955)* citează în această privinţă, după observaţiile făcute de *Nesterov* într-un arboret de pin cu un subetaj des de alun şi stejar, următoarele date:

Distanţa de la margine în metri	34	55	77	98	122	186	299
Viteza vântului, în % din viteza pe teren descoperit	55-78	44-52	23-27	19-22	7	5	2-3

După aceleaşi observaţii, un arboret de molid frânează vântul în aşa măsură încât o viteză de 2,3–2,5 m/s în teren descoperit se micşorează la 0,03–0,04 m/s, pe o distanţă de numai 35–38 m de la margine. Într-un arboret rar de pin însă (fără subarboret) chiar pe o distanţă de 60–70 m de la margine, viteza vântului nu se micşorează decât cu 5–6%.

Prin marginile deschise, rare şi lipsite de arbuşti sau de tineret, cum sunt, în general, cele rămase în urma tăierilor în margine de masiv sau cele din jurul ochiurilor create prin tăieri progresive, schimbul reciproc dintre aerul dinăuntru şi cel din afara arboretelor se face uşor. Marginea exterioară, deci, şi ochiurile se pot bucura de influenţa favorabilă a climei arboretului, adică de adăpostul pădurii. Se poate întâmpla însă, în cazul ochiurilor mari şi înconjurate de pădure cu margine compactă (situaţia se întâlneşte mai ales în poieni) ca adăpostul pădurii să se reducă la oprirea curenţilor de aer. Ochiurile pot deveni în acest caz adevărate *găuri de ger.*

3.4.2.2 Structura arboretelor şi efectul lor de protecţie

Aproximativ 3.350.000 ha, adică peste 53% din pădurile româneşti au fost declarate până în prezent ca păduri de protecţie: protecţia regimului apelor (19%); protecţia solului (20%); a căilor de comunicaţie contra factorilor climatici dăunători (3%); a sănătăţii oamenilor (7%), a genofondului şi ecofondului forestier (4%).

Gospodărirea pădurilor din această grupă funcţională trebuie să urmărească aducerea şi menţinerea arboretelor componente în starea cea mai proprie exercitării funcţiunilor ce le-au fost atribuite. Sarcina de a stabili această stare devine tot amenajării pădurilor şi nu este mai uşoară decât aceea de a stabili starea cea mai corespunzătoare pentru o funcţie de producţie, fiindcă nu există încă cercetări sistematice suficiente care să lămurească raporturile dintre

structura arboretelor şi efectul lor în diferite situaţii. Apoi indicii de protecţie, cantitativi şi calitativi, depind de foarte multe elemente: de condiţiile climatice, de dinamica elementelor metereologice, de relief, expoziţie şi natura geologică a terenului, apoi de tipul de sol, de tipul de structură, iar în cadrul acestuia de natura arboretelor, de proporţia suprafeţelor acoperite şi neacoperite cu vegetaţie forestieră şi de repartiţia lor în spaţiu etc.

Amenajistul însă nu se poate folosi în lucrările sale de procedee complicate pentru determinarea condiţiilor staţionale şi a măsurilor ce trebuie luate. Astfel, capacitatea de reţinere a apei, de exemplu, o va aprecia în general după starea fizică a solului. Un sol structurat şi afânat, cu o bună permeabilitate şi un profil destul de omogen, străbătut adânc de rădăcinile arboretelor este o condiţie esenţială pentru un arboret destinat protecţiei debitului şi chiar protejării solului. Crearea şi menţinerea unor asemenea însuşiri este în primul rând o problemă de specii şi ameliorare a structurii lor genetice, iar în al doilea rând de structură şi stare de sănătate (a arboretelor), de vârstă şi consistenţă *(Giurgiu, Dissescu et al, 1987).*

În această privinţă se ştie că dintre speciile principale care cresc în pădurile româneşti, răşinoasele, în general, şi molidul, în special, în arborete pure, duc la înrăutăţirea condiţiilor fizice ale solului; amestecul cu foioase însă le îmbunătăţesc. Dar şi foioasele exercită – cum afirmă *Tkacenko* – cele mai variate influenţe asupra solului şi în cele mai variate direcţii. „Una şi aceeaşi specie va avea o acţiune diferită asupra solului, variind în funcţie de provenienţă (din sămânţă sau pe cale vegetativă), de stadiul de dezvoltare, de numărul arborilor pe unitatea de suprafaţă în diferite condiţii, considerate sub raport edafico-topografic şi climatic, precum şi sub alte raporturi". Aceste afirmaţii sunt valabile, cel puţin în parte, şi pentru răşinoase. „În natură – spune autorul amintit mai înainte – nu există nici un pin sau molid care să aibă mereu aceeaşi influenţă defavorabilă asupra solului, şi invers, speciile care conform literaturii vechi, se bucurau de a fi specii ce ameliorează solul, îl pot influenţa în rău în anumite condiţii".

Studiul condiţiilor locale, prin urmare, şi analiza comparativă a diverselor situaţii constituie şi în această privinţă temeiurile cele mai sigure ale unei bune organizări a pădurilor.

În ce priveşte raportul dintre efectul protector al arboretelor şi stadiul lor de dezvoltare sau consistenţa, se poate afirma, ţinând seama de starea solului şi de acţiunea directă a arboretelor asupra regimului hidrologic sau asupra stabilităţii terenului etc., că, în general, de la o anumită vârstă efectul protector al arboretelor regulate scade, fie din cauza răririi lor şi a pătrunderii gramineelor de lumină în pătura vie, ceea ce determină o înrăutăţire a proprietăţilor fizice ale solului, fie din cauză că arborii îşi pierd puterea de rezistenţă sau exercită prin însăşi greutatea lor o acţiune mecanică defavorabilă. Un rol biologic şi antierozional important îi revine litierii.

Oricum, o rărire puternică a arboretelor reduce mult intercepţia precipitaţiilor în coronament şi creează condiţii defavorabile, prin înţelenirea solului,

pentru infiltrarea apei în profunzime; ea scurgându-se la suprafaţă. Pornind de la acest fapt a fost posibilă stabilirea unor relaţii, exprimate prin ecuaţii de regresie, între cantitatea de sol erodat, compoziţia, consistenţa arboretelor şi înclinarea terenului, în sensul că pentru o anumită specie, eroziunea solului se măreşte odată cu micşorarea densităţii arboretelor şi creşterea înclinării terenului.

Pentru a-şi îndeplini funcţiunile lor în modul cel mai bun, pădurile de protecţie trebuie să fie amenajate cu aceeaşi grijă ca şi cele de producţie. Efectul protector cel mai bun îl au arboretele grdinărite, cu structuri optim diversificate, de mare stabilitate şi fiabilitate.

3.4.3. STRUCTURA ARBORETELOR ŞI EFECTUL LOR SANITAR ŞI ESTETIC

În ce priveşte *rolul igienic şi ecosanogenetic al pădurilor* se poate spune că el rezultă din influenţa pe care acestea o exercită asupra temperaturii şi umidităţii aerului, asupra purităţii lui (curăţindu-l de praf, de gaze toxice, de microbi şi ionizându-l), asupra vântului, zgomotului etc. Această influenţă se exercită, în general, de la sine, fără să fie nevoie de o organizare specială; întreţinerea în bună stare a arboretelor după criteriile ecologice şi social-economice le dă şi o ridicată valoare igienică. Dar pe lângă această influenţă fizică directă asupra condiţiilor igienice, pădurea poate exercita şi o influenţă sanitară indirectă, acţionând asupra psihicului omenesc. Prin aceasta ea devine atractivă, constituind pentru multă lume mijlocul preferat de odihnă şi reconfortare.

Ceea ce impresionează într-o pădure, în afară de condiţiile climatice specifice şi de aerul curat, sunt mai ales combinaţiile expresive de arbori şi arbuşti, armonia formelor şi culorilor, jocul de lumini şi umbre etc. care, fără o amenajare specială, nu se întâlnesc decât întâmplător şi rar. Prin amenajare însă o pădure poate fi transformată din punct de vedere estetic, după principiile arhitecturii peisajelor (principiul funcţionalităţii, principiul unităţii în diversitate, principiul armoniei, principiul proporţionalităţii etc.), şi adaptată, când este cazul, intereselor curative.

Înfrumuseţarea pădurilor constituie un obiectiv principal al amenajării pădurilor de agrement. Dintre acestea numai unele sunt destinate exclusiv satisfacerii unor nevoi estetico-sanitare, în care caz lemnul devine un produs accesoriu şi întâmplător; altele, păstrându-şi funcţia de producţie, sunt chemate să satisfacă, într-o măsură mai mare sau mai mică, şi anumite nevoi de ordin estetico-sanitar. Numai amenajarea acestor păduri intră în sfera preocupărilor disciplinei noastre. Amenajarea celor dintâi este o sarcină a arhitecturii peisajelor.

Satisfacerea intereselor estetico-sanitare într-o pădure de producţie se realizează prin diferite concesii ce se fac în favoarea acestor interese, renunţându-se la anumite avantaje economice, atunci când este vorba de stabilitatea măsurilor tehnice de aplicat, pentru a se da arboretelor forma şi structura convenabilă. Cum se rezolvă în mod practic această problemă, se va arăta mai târziu. Aici se vor arăta doar constatările făcute cu privire la valoarea formelor principale de arborete şi a tratamentelor, din punct de vedere estetic.

„Trist, liniştit şi monoton – scrie *M. G. Geneau, în 1926,* – codrul regulat (fig. 3.29) nu deşteaptă în noi decât ideea de putere, dar o putere disciplinată care mai mult ne impresionează decât ne emoţionează; el ne apare ca o creaţie artificială, reuşită, ca o capodoperă a unor ingineri abili, cărora natura, supusă, le-a cedat bogăţia, dar le-a cântărit frumuseţea".

Fig. 3.29. Codru regulat impresionează dar nu emoţionează

Spre deosebire de codru regulat, a cărui valoare estetică scăzută se datoreşte distribuţiei uniforme a luminii şi insuficienţei ei, deci, lipsei de contraste de umbră şi lumină, precum şi uniformităţii coronamentului, codrul grădinărit, caracterizat printr-o mare varietate de aspecte, întruneşte toate calităţile cerute unei păduri de agrement. „Nu există spectacol mai frumos – scrie autorul amintit mai înainte – decât acela al unui brădet grădinărit, într-o dimineaţă senină: căzând înclinat pe coarnele etajate ale codrului, lumina produce efecte incomparabile. Misterioasă şi schimbătoare, pădurea dă peste tot impresia unei lumi armonioase, căreia viaţa îi împrumută un ritm puternic şi liniştit" (fig. 3.30).

În ce priveşte tratamentul, o regulă generală recomandă ca în pădurile de agrement tăierile să nu schimbe niciodată în mod radical aspectul peisajului. Să se evite, în primul rând, tăierile rase. Alături de ele se situează tăierile succesive şi progresive, care, odată cu tăierea definitivă, schimbă complet caracterul peisajului, lăsând în urmă arborete tinere uniforme, lipsite de calităţi estetice. Dacă se adaugă, mai departe că tratamentul trebuie să asigure o cât mai bună distribuţie a luminii şi un amestec cât mai bun de vârste şi dimensiuni, s-a definit suficient caracterul tratamentului aplicat într-o pădure de agrement; forma specială urmează să fie stabilită de la caz la caz, după împrejurări.

Fig. 3.30. Codru grădinărit dă impresia unei lumi armonioase

3.5. STRUCTURA ARBORETELOR ŞI REZISTENŢA LOR LA ACŢIUNEA AGENŢILOR PERTURBATORI EXTERNI

3.5.1. FACTORI DĂUNĂTORI EXTERNI

Am privit până acum fenomenul exercitării funcţiilor de producţie ori de protecţie a arboretelor ca un proces netulburat de factori externi, dar putând fi stimulat şi dirijat prin cultură, astfel încât structura arboretelor să se modeleze după nevoi. Se ştie însă că acest proces este tulburat adesea, ori poate fi tulburat, de acţiunea unor factori naturali şi antropici (poluarea etc.) care pot vătăma sau distruge, fie arboretul întreg, fie o parte din arborii ce-l compun. Recunoaşterea acestor factori, a efectelor lor şi, mai ales, a măsurilor ce pot fi luate în vederea prevenirii sau atenuării acestor efecte trebuie să constituie o preocupare tot atât de susţinută pentru amenajist ca şi preocuparea de a stimula şi dirija creşterea pădurilor. De aceea amenajistul se ocupă şi de unele probleme de protecţia pădurilor, dar numai în măsura în care ordinea şi caracterul tăierilor impus prin planurile sale ar putea crea situaţii periculoase pentru stabilitatea (continuitatea creşterii) arboretelor sau pentru desfăşurarea nestingheritâ a activităţii gospodăreşti, împiedicând aplicarea consecventă a planurilor şi realizarea ţelurilor propuse.

Cauzele care pot determina astfel de situaţii sunt soarele, vântul, zăpada, bolile şi insectele dăunătoare, poluarea etc.

3.5.2. CONDIŢII STRUCTURALE CARE ÎMPIEDICĂ ACŢIUNEA DĂUNĂTOARE A SOARELUI ŞI SECETEI

Soarele devine vătămător în zilele de arşiţă, provocând:

– uscarea puieţilor, a fructelor şi chiar a arborilor, prin încălzirea lor excesivă şi prin uscarea solului;

– arderea (pârlirea) scoarţei, la arborii mari.

În cazul îngheţurilor târzii, soarele poate mări efectul dăunător al acestora, grăbind dezgheţarea. În ce priveşte efectele păgubitoare provocate de secetă, s-a constatat existenţa unei corelaţii strânse între procesul de uscare şi indicele de ariditate *de Martonne.* Mai mult, în condiţii de secetă, poluarea provoacă o intensificare a fenomenului de uscare, afectând puternic creşterea arborilor şi diminuând astfel producţia şi efectul de protecţie a arboretelor.

Solul, puieţii şi trunchiurile arborilor trebuie ferite, deci, când este cazul, de lumina directă a soarelui, prin crearea şi menţinerea unui adăpost lateral corespunzător la marginile bătute de soare şi prin păstrarea unei consistenţe ridicate. Evitarea introducerii prin cultură a speciilor sensibile la aceste fenomene şi introducerea (sau mărirea proporţiei) de specii rezistente, acolo unde este cazul, contribuie, de asemenea, la evitarea efectelor amintite.

3.5.3. STRUCTURA ARBORETELOR ŞI REZISTENŢA LOR LA ACŢIUNEA DĂUNĂTOARE A VÂNTURILOR ŞI FURTUNILOR, ZĂPEZII ŞI CHICIURII

3.5.3.1. Clasificarea vânturilor după efectul lor asupra arboretelor

Vânturile se caracterizează prin intensitate (tărie, viteză) şi direcţie. Intensitatea se exprimă în metri pe secundă sau în grade, după o anumită scară, în care caz ea se poate determina după efectele produse.

Se disting: *vânturi propriu-zise* (vânturi obişnuite, cu viteze sub 11ms^{-1}; vânturi puternice, cu viteze cuprinse între 11 şi 15 ms^{-1}), *furtuni* şi *uragane*.

Limitele dintre aceste categorii nu sunt bine stabilite, depinzând de scara luată în considerare. După *scara Beaufort,* care are 13 grade (0–12), furtunile sunt vânturi de gradul 8–11, având o viteză medie cuprinsă între 15 şi 29 ms^{-1}. Uraganele au viteze de peste 29 ms^{-1} (gradul 12).

Din punctul nostru de vedere, furtunile se deosebesc de vânturile propriu-zise prin faptul că, pe când acestea din urmă influenţează numai mersul creşterii şi forma arborilor, fie direct, printr-o acţiune mecanică, fie indirect, prin modificarea structurii solului şi climei, iar acţiunea lor este continuă, furtunile se caracterizează prin efecte distrugătoare: ruperi de crăci, dezrădăcinări şi ruperi de arbori, izolaţi sau în masă, după intensitatea lor; ele sunt rare, nu pot fi prevăzute, dar pot produce tulburări serioase în activitatea gospodărească. Evident, astfel de efecte pot fi produse şi de vânturi cu viteza mai mică de 15 ms^{-1}; furtunile de aceeaşi tărie nu produc totdeauna aceleaşi efecte. Există o serie de împrejurări, unele naturale, altele determinate de modul de cultură şi de exploatare, care pot uşura sau împiedica mai mult sau puţin acţiunea distrugătoare a vânturilor şi furtunilor. Aceste împrejurări sunt determinate, în special, de structura vântului sau a furtunii, de natura speciilor, de natura şi starea solului, de forma terenului, de vârsta şi sănătatea arborilor şi de structura arboretelor.

3.5.3.2. Împrejurările care determină caracterul periculos al vânturilor puternice şi furtunilor

În ce priveşte *structura vânturilor,* s-a constatat că, la aceeaşi viteză medie, cele turbulente, în rafale, produc mai multe stricăciuni decât cele cu viteză uniformă.

După *natura speciilor,* arboretele de răşinoase sunt mai expuse decât cele de foioase, mai ales datorită frunzişului lor permanent. De mare importanţă este *modul de înrădăcinare.* Speciile cu înrădăcinare superficială sunt mai expuse decât cele pivotante sau cele cu un sistem de rădăcini dezvoltat. Cea mai periclitată dintre speciile pădurilor româneşti este molidul. Urmează apoi, în ordine, dintre răşinoase: bradul, pinul şi laricele, iar dintre foioase: fagul, frasinul, paltinul, mesteacănul, plopul tremurător, carpenul, gorunul etc.; la urmă vine stejarul.

Ordinea de mai sus presupune existenţa fiecărei specii în staţiunea ei cea mai proprie; crăci pe soluri superficiale, chiar speciile cele mai rezistente, ca

pinul, bradul, gorunul, pot fi uşor doborâte, mai uşor, uneori, decât molidul, a cărui înrădăcinare este mai bine adaptată la astfel de situaţii. Evident, în aceeaşi ordine, arboretele pure şi echiene au mai mult de suferit decât cele amestecate şi pluriene. Sunt mai expuse, de asemenea, la acţiunea factorilor naturali dăunători, monoculturile artificiale, în care procesul de autoreglare nu conduce la realizarea unui echilibru natural funcţional, care să confere arboretelor o rezistenţă eficientă la acţiunea agenţilor externi perturbatori. Arborii crescuţi în condiţiile unei structuri pluriene rezistă în mod *individual,* pe când cei crescuţi în arboretele echiene rezistă vântului numai în *masă compactă.*

Starea solului are, de asemenea, un rol important. Pe un sol compact, greu, dezrădăcinarea este mai anevoioasă decât pe solurile uşoare, nisipoase sau pietroase. Îmbibarea cu apă a solului, după ploi susţinute sau după topirea zăpezilor, micşorându-i coeziunea, uşurează doborâturile; îngheţul, dimpotrivă, dă arboretelor o mare rezistenţă.

La munte, direcţia, viteza şi structura vântului sunt influenţate de relief, astfel că apar părţi adăpostite şi părţi periclitate. În general, pe versanţii înalţi, „în vânt", nu se produc doborâturi masive decât la poalele lor şi sub creastă. Trecând peste culme însă, curenţii se angajează în jos în văile orientate în direcţia lor, izbind cu putere crestele ce le apar în faţă.

Când toate sau chiar numai o parte din condiţiile arătate mai sus sunt favorabile, pot fi provocate doborâturi şi de vânturi cu viteze de 11–15 ms^{-1}, mai ales în *arboretele rărite prin exploatări* sau *deficitare din punct de vedere sanitar* şi dacă arborii sunt *încărcaţi cu zăpadă.* Oricare ar fi situaţia însă, furtunile nu produc stricăciuni importante decât în arborete mai în vârstă, de la 50–60 de ani în sus; rar mai devreme.

Pagubele cresc apoi cu vârsta, deoarece odată cu creşterea în înălţime a arborilor şi cu dezvoltarea coroanelor lor, momentul de răsturnare se măreşte şi el, cu atât mai mult cu cât şi *viteza vântului creşte cu înlţimea deasupra pământului.* În plus, flexibilitatea trunchiului scade, iar defectele şi putregaiurile se manifestă mai puternic. S-a constatat astfel, că în primul rând, sunt afectaţi arborii cu putregai roşu de rădăcină şi cei cu putregai de tulpină. Sunt afectaţi, de asemenea, arborii cu coroane mici, cei cu indici de zveltеţe supraunitari $(\frac{h}{d} > 1)$.

Pe baza acestor constatări, susţinute prin calcule teoretice şi modele experimentale, încercate în tuneluri aerodinamice, cercetările moderne caută să stabilească modele de arbori rezistenţi la acţiunea dăunătoare a vântului şi a zăpezii. Pentru diferite condiţii staţionale *Konopka (1977)* stabileşte dimenisunile optime ale arborilor rezistenţi la vânt, având în vedere: lărgimea şi lungimea coroanei, proporţia ocupată de coroană din înălţimea arborilor, poziţia centrului de gerutate în raport cu înălţimea arborelui, coeficientul de zveltеţe etc.

Prin cercetările de genetică forestieră se speră în selecţia unor ecotipuri rezistente la vânt şi zăpadă.

Dintre lucrările ştiinţifice referitoare la doborâturile de vânt care au bântuit în repetate rânduri pădurile româneşti, menţionăm pe cele semnate de *I. Popescu-Zeletin (1951, 1955); Dissescu et al (1953, 1962); Marcu Gh. et al (1986); Ichim (1976, 1982); Dumitrescu (1974); Konopka (1977); Barbu şi Cenuşă (1987); Geambaşu N. (1984); Stănescu V. (1996); Bolea et al (1996); Popa I. (1999, 2000).*

3.5.3.3. Structura arboretelor şi acţiunea dăunătoare a vântului, furtunilor, zăpezii şi chiciurii

Cauzele de mai sus nu pot fi evitate. De aceea şi efectul dăunător al vântului se va face mereu simţit, în măsură mai mare sau mai mică, după condiţiile locale. Există, totuşi, una dintre aceste condiţii, care poate fi influenţată, deci modificată şi îndrumată prin cultură în aşa fel încât să împiedice în bună măsură efectul vânturilor şi furtunilor. Aceasta este *structura arboretelor.* Este important, deci, să se ştie care sunt condiţiile ce pot fi create în această privinţă pentru ridicarea capacităţii de apărare şi de rezistenţă a arboretelor.

Precizăm că aici fiind vorba de arborete, nu ne ocupăm decât de condiţiile menite să le asigure lor o cât mai mare capacitate internă de apărare. Se vor analiza însă, mai departe, şi alte condiţii, de astă dată menite să asigure arboretelor o protecţie din afară, în cadrul pădurii privită în ansamblul ei.

Vom distinge, datorită rolului lor diferit, două categorii de condiţii:

* condiţii de rezistenţă împotriva vânturilor obişnuite;
* condiţii de rezistenţă împotriva vânturilor puternice şi furtunilor.

a) Condiţiile de rezistenţă împotriva vânturilor obişnuite se deduc din precizările făcute mai înainte în legătură cu importanţa structurii şi marginii arboretelor din punct de vedere climatic. Cum s-a arătat, vântul pătrunde în arborete pe două căi: pe *la marginea acestora* şi *prin coronament.* Ambele căi trebuie să fie cât mai bine consolidate, pe de o parte, printr-o *perdea de lizieră* bine pregătită şi îngrijită pe o lăţime de 50–80 m *(Mitscherlich, 1973),* iar pe de alta, printr-un coronament bine constituit. În staţiunile deosebit de expuse bătăii vântului se impune crearea unei structuri etajate sau neregulate. Un subarboret des, în arboretele constituite din specii de lumină, formează, de asemenea, un mijloc însemnat de apărare.

b) Condiţiile de rezistenţă împotriva vânturilor puternice şi furtunilor sunt chemate să asigure stabilitatea arboretelor şi în cazul acestor vânturi. Atacul se produce tot lateral, şi pe deasupra, prin coronament. Ambele căi trebuie întărite.

Întărirea rezistenţei arboretelor la margini *(consolidarea perimetrală)* se poate realiza în două moduri:

– introducându-se specii rezistente la doborâturi şi la rupturi de vânt ca: stejarul, laricele, pinul, ulmul, după staţiune, realizându-se astfel arborete optim amestecate sub raportul rezistenţei lor la acţiunea factorilor perturbatori externi

– creându-se arborilor condiţii speciale de dezvoltare, pentru ca aceştia să realizeze indici de zvelteţe subunitari ca urmare a parcurgerii arboretelor cu operaţiuni culturale de intensitate mare, la început, ca apoi răriturile să se aplice cu intensităţi din ce în ce mai mici, pe măsură ce arboretele înaintează în vârstă.

În această privinţă se cunoaşte că arborii crescuţi în stare izolată sunt mai rezistenţi la doborâturi decât cei crescuţi în masiv strâns, datorită, pe de o parte, înrădăcinării lor mai puternice, iar pe de alta, adaptării lor treptate la solicitările puternice ale vântului, pe care, în stare izolată, sunt obligaţi să le înfrunte singuri. Prin urmare, rezistenţa laterală a arboretelor se poate mări prin creşterea arborilor în stare rară pe o adâncime de 1–2 înălţimi de arbore de la margine. Tratamentul grădinărit s-a dovedit şi în acest caz cel mai corespunzător.

Este de observat că astfel de măsuri sunt proprii şi pentru atenuarea vânturilor obişnuite, căci sub acoperişul rar al arborilor mari se poate menţine în permanenţă, fie un subarboret des, fie un subetaj din specii de umbră.

O margine astfel pregătită şi bine întreţinută poate rezista cu succes furtunilor până la viteza de 23 ms^{-1}. Şi cum în România iuţeala vânturilor mai persistente ca durată, nu depăşeşte în general 20–25ms^{-1} *(Baroncea, 1948),* rezultă că o margine întărită constituie pentru vânt un obstacol aproape de neînvins.

Cum s-a arătat însă, vântul oprit în faţa arboretului se ridică deasupra acestuia, căzând apoi cu mai multă putere asupra coroanelor arborilor din interior. Pericolul, deci, creşte cu atât mai mult, cu cât coronamentul este mai uniform, pe de o parte, fiindcă numai deasupra coronamentelor cu profil regulat se poate forma o zonă precisă de curent cu viteza sporită, iar pe de alta, fiindcă arborii crescuţi în masiv strâns au înrădăcinarea mai puţin dezvoltată. În arboretele de structură grădinărită arborii rezistă în mod individual, ca şi cei din margine, fiind dezvoltaţi în condiţii similare. Din această cauză *tratamentul grădinărit este cel mai indicat pentru arboretele expuse în mod deosebit la doborâturi de vânt.*

Arboretele regulate pot rezista vânturilor puternice şi furtunilor numai în masă compactă. În cadrul unor astfel de arborete, arborii îşi pierd independenţa, stabilitatea lor depinzând de existenţa arborilor vecini. Cât timp coronamentul arboretelor rămâne bine închis, arborii se sprijină unii pe alţii, fiind de nedislocat. Dar în momentul în care se produce un gol în coronament fie prin ruperea, fie prin doborârea unui arbore mai sensibil sau mai expus, vântul pătrunde în acel gol şi, lovind din plin arborii din faţă, îi poate doborî cu uşurinţă.

Prin urmare, rezistenţa interioară a arboretelor regulate este asigurată numai atâta vreme cât coronamentul lor rămâne bine închis. În general, aşadar, la vârste mici. Mai târziu ele încep a se rări; golurile se înmulţesc şi se măresc, iar odată cu ele sporeşte şi pericolul de doborâturi. Pentru prevenirea acestuia se impune să se evite în primul rând crearea de arborete pure din specii puţin rezistente (molid, fag) în locurile expuse, respectiv introducerea în astfel de arborete a unor specii rezistente, proprii staţiunii. În al doilea rând, arboretele trebuie conduse cu deosebită grijă; arborii mai expuşi, cei înălţaţi mai mult deasupra coronamentului

sau atinşi de putregai să fie îndepărtaţi din vreme prin operaţiuni culturale şi să se evite, mai ales cu ocazia exploatărilor, rănirea trunchiurilor şi rădăcinilor, căci ea este cauza principală a rupturilor şi dezrădăcinărilor individuale de mai târziu (datorită putregaiului pe care-l provoacă) şi, deci, cauza principală a slăbirii rezistenţei interioare a arboretelor.

Aplicarea de timpuriu a unor răriturí puternice, combinate, eventual, cu crearea unui subetaj, este de asemenea un mijloc eficient de întărire a rezistenţei arboretelor la vânt.

În faza finală, de mare importanţă este tratamentul aplicat. Nu insistăm însă, asupra acestei chestiuni, deoarece consecinţele se pot trage din cele ce s-au spus.

Prevenirea pagubelor cauzate de vânt a fost privită, în general, ca o problemă specifică pădurilor de molid, fiindcă, de regulă, doborâturi de vânt în masă pe suprafeţe întinse nu s-au înregistrat în trecut decât în astfel de păduri. Între anii 1960 şi 1964 însă, în România au fost afectate de doborâturi în masă şi multe păduri de fag şi chiar de gorun *(Dissescu, 1962). Atenţia a fost îndreptată, totuşi, prea mult asupra doborâturilor de mari proporţii şi prea puţin asupra celor de mică amploare, dar frecvente.* Căci cele dintâi se datoresc, de regulă, unor furtuni împotriva cărora nu se poate lupta. S-a arătat mai sus că arborii de margine crescuţi în condiţii speciale nu pot rezista la viteze mai mari de 23 ms^{-1}, iar cei din interior mult mai puţin.

Furtuna care a provocat în iarna 1947/1948 doborâturile catastrofale din Bazinul Bistriţei s-a caracterizat printr-o viteză şi durată excepţională. „Doborârea a numeroşi arbori – scria *Baroncea,* în 1948, – îşi poate avea explicaţia în lunga durată a fenomenului, care a trecut de 24 ore, şi în intensitatea sa, care a mers crescând. Dacă la staţiunea (meteorologică) Câmpulung s-a înregistrat tăria 9, la toate orele de observaţie, nu este exclus ca pe versanţii mai expuşi vântului această tărie să fi fost depăşită. De altfel, această presupunere a fost confirmată de staţiunea Ceahlău, la care în 14 ianuarie 1948 vântul a atins tăria 11". Gradele fiind socotite după scara *Beaufort,* înseamnă că furtuna a putut atinge, acolo unde a provocat doborâturi intense, gradul 10 (21,6–25,1 ms^{-1}) şi 11 (25,2–29 ms^{-1}).

Doborâturile de gardul 10 şi 11, destul de frecvente în ultimul timp, trebuie luate în considerare ca atare. Împotriva lor nu s-au găsit încă metode eficiente de luptă. Se poate lupta însă cu succes împotriva vânturilor şi furtunilor de gradul 7, 8 şi 9, cu viteze până la 21 ms^{-1}, care sunt destul de puternice ca să poată rupe şi doborî în mod individual arborii vicioşi şi apoi, pătrunzând în arborete, grupe întregi de arbori slab ancoraţi în pământ. Asupra acestor vânturi trebuie să ne îndreptăm atenţia în mod deosebit. Ele fiind şi mai frecvente, acţiunea lor este constantă şi se resimte în consisitenţa scăzută a arboretelor exploatabile şi, deci, în productivitatea lor redusă.

În ce priveşte rupturile şi doborâturile provocate de zăpadă, ele se produc mai frecvent în arboretele tinere de răşinoase, excesiv de dese şi constituite din arbori cu indici de zveltеţe supraunitari. Aşa s-a întâmplat în aprilie 1977 când

zăpada a provocat doborâturi şi rupturi care au afectat o treime din suprafaţa fondului forestier al judeţului Suceava; volumul de masă lemnoasă astfel vătămat echivalând cu posibilitatea pe cinci ani a pădurilor extrem de vulnerabile din acest judeţ *(Brega, 1979)*. De asemenea, în judeţele Covasna şi Harghita, vântul de intensitate excesivă din 5/6 noiembrie 1995 a doborât arborete de molid pe mari suprafeţe, aflate în toate clasele de vârstă. În pădurile din Harghita, volumul de masă lemnoasă rezultat din arboretele afectate de acest dezastru bioecologic a ajuns chiar să depăşească de patru ori posibilitatea anuală a acestor păduri *(Mandalian, 1996)*. Asemenea fenomene se produc nu numai în pădurile de molid, ci şi în alte păduri, în general destructurate. De aceea, prevenirea efectelor dăunătoare ale vânturilor prin conducerea arboretelor spre structuri corespunzătoare, bazate pe o biodiversitate ecologică şi genetică avansată, trebuie să constituie pentru amenajament, ca şi pentru silvicultură, una din preocupările esenţiale şi permanente.

În ultimul timp, pentru modelarea şi prognoza producerii doborâturilor şi rupturilor de vânt şi zăpadă de intensitate mare, în condiţii concrete şi într-un interval de timp dat, considerate ca evenimente naturale rare, a căror apariţie se supune legilor hazardului, s-a încercat să se aplice, în diferite ipoteze de fiabilitate a ecosistemelor, mai mult sau mai puţin plauzuibile, funcţiile de repartiţie *Weibull* şi *Poisson,* stabilindu-se că riscul producerii acestor hazarde naturale este condiţionat şi de probabilitatea întrunirii şi altor condiţii, cum ar fi temperatura şi mişcările de aer. Oricum, transpunerea în practică a modelelor elaborate, presupune cunoaşterea prealabilă a parametrilor din funcţiile de repartiţie adoptate, care sunt de natură să exprime intensitatea şi intervalul de producere a doborâturilor; ei se determină pe baza prelucrării statistice a datelor şi informaţiilor privind caracteristicile formei de manifestare a acţiunilor perturbatoare ale acestor fenomene negative, provocate de factorii naturali nefavorabili.

3.5.4. EFECTELE NEGATIVE ALE POLUĂRII ŞI STRUCTURA ARBORETELOR

Fenomenul de uscare anormală a arboretelor cu structuri variate în ceea ce priveşte compoziţia, vârsta, consistenţa etc., preocupă tot mai mult şi amenajarea pădurilor, datorită extinderii şi intensităţii din ce în ce mai mari a acestui fenomen, în special în ultimele două decenii, ca urmare a poluării interne şi a celei de „import". Dintre cauzele care conduc la accentuarea fenomenului de uscare, provocând perturbări majore în ecosistemele forestiere, un rol important îl au stress-urile climatice şi poluarea atmosferică, precum gazele carbonice. Cele mai expuse ecosisteme sunt cele artificiale create în locul arboretelor naturale, mai ales în condiţii de secetă excesivă când poluarea declanşează în lanţ dezechilibre genetice, biologice, ecofiziologice şi ecologice cu consecinţe nefavorabile asupra polifuncţionalităţii pădurii *(Ianculescu, 1977, 1992; Marcu, 1983; Giurgiu, 1988; Tissescu, 1988, 1992),* afectând, atât producţia de fitomasă

a ecosistemelor prejudiciate, cât şi exercitarea funcţiilor lor hidrologice, antierozionale, climatice, igienico-sanitare şi peisagistice. Limitele de variaţie a pierderilor depind de intensitatea fenomenului de poluare (compoziţia chimică şi concentraţia noxelor), de compoziţia şi vârsta arboretului prejudiciat; speciile cele mai afectate de fenomenul de uscare sunt: stejarii, bradul, molidul etc. Oricum, stabilirea stării de degradare prin poluare şi a complexului de măsuri ce se impun pentru atenuarea daunelor constituie o preocupare majoră a amenajării pădurilor, ceea ce presupune stabilirea unor criterii de clasificare a arborilor şi arboretelor (inf., 6.1. 4.5, 4c) după gradul de vătămare pe specii şi noxe (smogul fotochimic sau ceaţa oxidantă, metalele toxice – plumbul şi mercurul –, dioxizii şi oxizii de azot, oxizii şi dioxizii de sulf, oxidul şi dioxidul de carbon, pulberile de carbon, funinginea, cenuşa, negru de fum, gudroane, hidrocarburi, compuşi ai clorului şi ai fluorului, acizi organici etc.), precum şi a metodelor de cuantificare, atât a daunelor aduse de poluare asupra dinamicii arboretelor, cât şi a pierderilor sub raport auxologic şi ecologic. Dealtfel, în asemenea condiţii o prognoză auxologică nu mai este posibilă, întrucât arboretele se abat semnificativ de la legităţile lor de creştere, dezvoltare, structurare şi funcţionare normală.

Strategia urmărită de amenajarea pădurilor este aceea de a realiza şi conserva arborete cu consistenţă plină şi structuri optim diversificate sub aspectul compoziţiei, vârstei, etajării etc., obţinute prin aplicarea tratamentelor intensive, specifice unei silviculturi performante şi dinamice.

3.6. EXPLOATABILITATEA

3.6.1. PRECIZĂRI INTRODUCTIVE

În procesul producţiei de lemn arborii îndeplinesc, după cum se ştie, rolul de mijloc de producţie, atâta timp cât se desăvârşesc din punct de vedere economic; apoi devin ei înşişi, fie individual, fie pe arborete, produse ale pădurii.

Deosebirea esenţială dintre un arbore-produs şi un arbore-mijloc de producţie nu este de natură fizică, ci economică. În toate consideraţiile ce se fac în lucrarea de faţă despre pădure, aceasta apare ca o unitate producătoare de bunuri sau de bunuri şi servicii, în care arborii sau arboretele au, fie calitatea de mijloc de producţie, fie pe aceea de produs. Arborii-produs urmează să fie exploataţi; sunt *exploatabili;* iar arboretele, *exploatabile.*

Numai că, schimbându-şi rolul, arborii şi arboretele nu-şi schimbă natura şi nici nu ies de la sine din procesul de producţie. De aceea, pentru ca arborii, respectiv arboretele-produs să se poată recolta, este necesar să se procedeze în prealabil la identificarea lor, după anumite criterii dinainte stabilite. Cum se face această operaţie, se va arăta mai departe. Deocamdată precizăm că oricare ar fi destinaţia unei păduri, fie că este vorba de producţia de lemn, de protecţie sau de îndeplinirea unor funcţii sociale ori ecologice, fie că este vorba de asigurarea unor venituri băneşti, deoarece obiectivul economic se realizează totdeauna

printr-o conducere corespunzătoare a arboretelor ce o compun, se înţelege că fiecare dintre acestea constituie un obiect mai mult sau mai puţin independent de cultură şi exploatare. Efectul economic global al pădurii se realizează, deci, prin aportul organizat al fiecărui arboret la îndeplinirea funcţiilor ei.

În lumina acestor precizări, să urmărim fenomenul producţiei de lemn în codrul regulat. Pornim de la ipoteza că scopul gospodăriei silvice este realizarea de cât mai mult lemn, indiferent de sortimente. Obiectul exploatării formându-l arboretele, vom urmări fenomenul producţiei în cadrul acestora.

Producţia de lemn, respectiv creşterea în volum a arboretelor regulate prezintă – după cum se ştie – de-a lungul vieţii lor un ritm foarte caracteristic; viu sau foarte viu la început, acest ritm începe de la un timp să scadă, devenind, spre bătrâneţe, tot mai slab. Variaţia aceasta face ca şi eficienţa economică a arboretelor, în calitatea lor de mijloace de producţie, să varieze în funcţie de vârstă. Exprimată, în mod obişnuit, prin creşterea medie pe an şi pe hectar a producţiei totale de lemn, eficienţa economică a unui arboret regulat variază, întocmai ca şi această creştere, după o curbă clopot (fig. 3.31); mică la început, ea devine din ce în ce mai mare, atinge la un moment dat un maximum, pentru a scădea apoi încet, cu trecerea timpului. Este evident că în momentul în care eficienţa economică a arboretului începe să scadă, el trebuie înlocuit; a devenit produs.

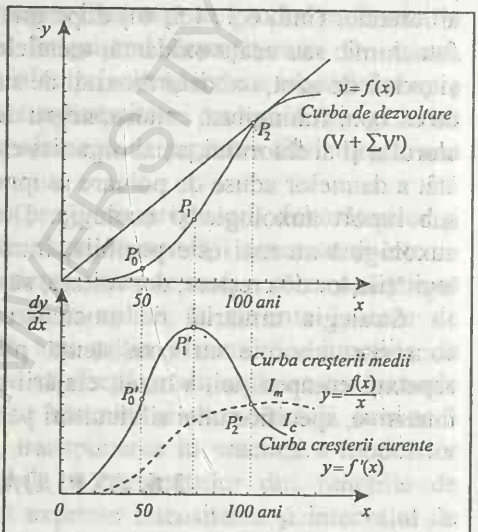


Fig. 3.31. Relaţii între creşterea totală (V + ΣV), creşterea curentă (I_c) şi creşterea medie anuală (I_m)

Fie, de exemplu, un arboret regulat de fag, clasa a III-a de producţie. Potrivit tabelelor de producţie româneşti, până la vârsta de 30 de ani un asemenea arboret produce o masă lemnoasă totală de 136 m^3, adică 4,5 $m^3an^{-1}ha^{-1}$. La 80 de ani însă producţia totală a arboretului creşte la 626 $m^3an^{-1}ha^{-1}$, adică 7,8 m^3ha^{-1}, care este sensibil mai mare decât cea de la 30 de ani. Sporul de productivitate înregistrat de arboret între timp dovedeşte şi o creştere corespunzătoare a eficienţei lui economice, şi, implicit, necesitatea ca arboretul de 30 de ani să fie lăsat să crească. Dar cel de 80 de ani?

Tabelele de producţie arată că între 80 şi 100 de ani productivitatea arboretului, respectiv creşterea medie a producţiei totale de lemn pe an şi pe hectar a atins valoarea maximă (7,8 $m^3an^{-1}ha^{-1}$). Apoi începe să scadă. În aceste condiţii, bunul simţ ne spune că nu este indicat ca arboretul să fie scos din

producţie nici în momentul în care începe să producă cu maximum de randament, nici în perioada de maximă productivitate, decât dacă prin regenerarea lui s-ar obţine un nou arboret, capabil să asigure, cu certitudine, avantaje sensibil mai mari. Altfel, avantajele *sigure* oferite de arboretul ajuns la productivitatea maximă impun ca el să fie menţinut în producţie cât mai mult timp şi să nu fie considerat *exploatabil* (produs) decât în momentul în care productivitatea lui manifestă tendinaţa de scădere; în exemplul de mai sus, deci la 100 de ani sau cel mai devreme între 90 şi 100 de ani. Se zice că la această vârstă *arboretul a ajuns la exploatabilitate.*

La fel se petrec lucrurile şi în cazurile în care arboretele sunt destinate să producă, în loc de masă lemnoasă nediferenţiată, ca în exemplul de mai sus, cu precădere lemn propriu pentru un anumit sortiment (lemn de gater, de pildă) sau chiar venituri băneşti. De fiecare dată, eficienţa lor economică, apreciată însă de această dată numai în raport cu obiectivul urmărit, variază în mod asemănător; creşte la început, atinge un maximum şi apoi scade. Este evident că din punct de vedere economic, oricare ar fi destinaţia unui arboret, el devine exploatabil totdeauna numai în momentul în care eficienţa lui în funcţia pe care este chemat să o îndeplinească, după ce a atins nivelul maxim, începe să scadă.

Şi în codru grădinărit, unde arborii se exploatează cu firul, calitatea lor de a fi exploatabili se stabileşte, în esenţă, tot după criteriul eficienţei economice maxime. Numai că procedeul este ceva mai complicat. În principiu, şi aici, fiecare arboret este condus prin tăieri periodice de arbori spre o stare *optimă* în raport cu scopul social-economic şi ecologic urmărit. Această stare, definită, cum se va arăta mai departe, printr-un anumit volum de material lemnos la hectar şi o anumită distribuţie a numărului de arbori pe categorii de diametre, reprezintă tocmai starea de maximă eficienţă economică a arboretului. Cu ocazia tăierilor se extrag doar acei arbori care, în procesul dezvoltării, tind să împiedice fie evoluţia arboretului spre starea optimă, fie menţinerea acesteia; or, abaterea unui arboret de la starea lui optimă provoacă, evident, micşorarea productivităţii lui, respectiv scăderea eficienţei lui economice. Iată, deci, că şi arborii din codru grădinărit devin exploatabili în momentul în care prin efectul lor eficienţa economică a arboretului începe să scadă.

Ideea are valabilitate generală, în sensul că se aplică nu numai în cazul arboretelor destinate producţiei de lemn, ci şi în cazul arboretelor de protecţie sau destinate altor funcţii. Căci, oricare ar fi serviciile sau produsele pe care arboretele sunt chemate să le asigure, există în fiecare caz o stare a acestora, la care eficienţa lor este maximă. În momentul în care, datorită dezvoltării lor, arboretele depăşesc această stare, eficienţa lor începe să scadă, ceea ce obligă fie la recoltarea arboretelor înseşi (codru regulat), fie la exploatarea acelor arbori (codru grădinărit) care prin prezenţa lor fac ca eficienţa arboretelor să scadă.

Calitatea de a fi exploatabil atribuită arborilor sau arboretelor atunci când eficienţa acestora, oricare ar fi funcţia pe care o îndeplinesc, începe să scadă, se numeşte *exploatabilitate.*

Sintetizând cele de mai sus, se poate formula următoarea definiţie:

Exploatabilitatea este calitatea de a fi exploatabil atribuită unui arbore sau arboret în momentul în care recoltarea lor devine necesară, spre a se putea realiza cu maximum de folos ţelurile urmărite prin gospodărirea pădurii din care fac parte.

Calitatea de a fi exploatabil a unui arbore sau arboret, corespunde, desigur, unei anumite stări a acestora şi nu poate fi determinată în realitate decât identificându-se pe teren starea respectivă. Din această cauză, în mod *obişnuit se înţelege prin exploatabilitate însăşi starea la care un arboret devine exploatabil,* respectiv – pentru un arbore – *momentul în care exploatarea acestuia a devenit necesară, pentru menţinerea sau aducerea arboretului căruia-i aparţine în starea optimă.*

Faptul că, în cazul arboretelor, exploatabilitatea corespunde stării lor de maximă eficacitate, iar în cazul arborilor ea exprimă necesitatea exploatării lor tocmai spre a se menţine eficacitatea maximă a arboretelor, obligă gospodăria silvică să asigure în permanenţă condiţiile necesare pentru ca exploatarea atât a arborilor, cât şi a arboretelor să aibă loc în mod sistematic la *termenul exploatabilităţii* lor. Nerespectarea acestei condiţii face ca, atât productivitatea pădurilor, cât şi eficienţa lor în funcţiile sociale sau de protecţie ce le revin să rămână mereu la un nivel inferior acelui pe care altfel l-ar putea atinge. Dar pentru ca un arboret să poată fi recoltat în momentul cel mai potrivit, este necesar ca *termenul exploatabilităţii* lui, adică momentul când ajunge la exploatabilitate să fie cunoscut. *La arborete, el se defineşte prin vârstă; la arbori,* în general, *prin diametru.* Vârsta la care un arboret regulat devine exploatabil se numeşte *vârsta exploatabilităţii.*

Vârsta reală la care se exploatează un arboret se numeşte vârsta de exploatare sau vârsta de tăiere. Aceasta poate să corespundă cu vârsta exploatabilităţii sau nu. În cazul din urmă, dacă diferenţa dintre cele două vârste decurge din planificare, adică dacă prin plan se prevede ca exploatarea unui arboret să aibă loc la o vârstă fie mai mare, fie mai mică decât vârsta exploatabilităţii, suntem în faţa unei decizii prin care se renunţă în mod deliberat la o seamă de avantaje proprii exploatării la această vârstă, în schimbul, desigur, al unor interese mai importante. Această întârziere, respectiv anticiparea tăierilor, pe bază de plan, constituie ceea ce se numeşte sacrificiu de exploatabilitate *(Huffel, 1907).* Practic, sacrificiul se exprimă în ani, prin diferenţa dintre vârsta exploatabilităţii şi ciclul (inf., 4.2.2.2.) stabilit de amenajament pentru pădurea respectivă. După normele de amenajare, sacrificiile de exploatabilitate în minus pentru arboretele din grupa a II-a funcţională, încadrabile în ultima urgenţă de regenerare, nu pot depăşi jumătate din perioada de regenerare adoptată.

În cazul arboretelor care la amenajare depăşesc vârsta exploatabilităţii, faptul că ele se vor exploata, în mod inevitabi, la o vârstă mai mare decât aceasta nu constituie un sacrificiu de exploatabilitate, deoarece întârzierea tăierii nu decurge dintr-o decizie de plan. Dar dacă – deşi bătrâne – din motive legate de

conducerea pădurii unele arborete nu se înscriu în planul de exploatare pentru prima perioadă, această amânare conştientă a recoltării lor se consideră tot sacrificiu de exploatabilitate, exprimându-se, de data aceasta, prin numărul de ani cu care se întârzie încă, prin plan, exploatarea lor.

Determinarea vârstei exploatabilităţii, ca şi indicarea modalităţilor practice de stabilire a exploatabilităţii arborilor în codru grădinărit sunt operaţii care ţin de amenajarea pădurilor; de aceeca ne vom opri ceva mai atent asupra lor. Mai înainte însă, ţinem să precizăm că – aşa cum dealtfel s-a putut observa – noţiunea de exploatabilitate nu are sens decât dacă este raportată la o anumită destinaţie a arboretelor la care se referă sau a pădurii din care fac parte. Pentru acest motiv ea nici nu se foloseşte, de obicei, decât însoţită de determinări menite să precizeze tocmai destinaţia respectivă. Există, de pildă, o *exploatabilitate a arboretelor destinate producţiei de lemn de gater, o exploatabilitate a arboretelor destinate producţiei de lemn de celuloză, una a celor destinate protecţiei terenurilor împotriva alunecării sau eroziunii etc.*

3.6.2. DETERMINAREA NOŢIUNII DE EXPLOATABILITATE. IMPORTANŢA PRACTICĂ

Se ştie că nici în trecut, când pădurile se exploatau aproape exclusiv în vederea satisfacerii nevoilor de lemn ale populaţiei locale, beneficiarii lor n-au ridicat toţi aceleaşi pretenţii, nici faţă de pădure, nici faţă de produsele ei. În conformitate cu pretenţiile acestora se fixau obiectivele social-ecomomice, iar gospodăriile silvice se străduiau să conducă pădurile spre forme structurale (ţeluri de gospodărire) corespunzătoare. În acest scop s-a căutat să se stabilească, în raport cu diferitele destinaţii ale pădurilor, caracteristicile structurale cele mai convenabile ale acestora. Şi pentru că expresia cea mai caracteristică a stării celei mai proprii a unui arboret în raport cu destinaţia (funcţia) lui o constituie exploatabilitatea, în înţelesul de *stare de maximă eficacitate,* una dintre problemele de bază ale amenajării pădurilor, căreia îi revine sarcina conducerii pădurilor spre această stare, a fost şi este şi astăzi stabilirea exploatabilităţii, respectiv a vârstei exploatabilităţii.

Se porneşte, în acest scop, de la obiectivul economic sau social-ecologic (destinaţia, funcţia pădurii); în primul rând fiindcă exploatabilitatea trebuie să corespundă acestui obiectiv, iar în al doilea rând, pentru că diferitele funcţiuni sau grupe de funcţiuni impun, pentru determinarea exploatabilităţii, metode diferite. Astfel de cazuri însă sunt puţine. Amenajamentul le-a înregistrat şi în raport cu ele a distins şi în cadrul noţiunii generale de exploatabilitate noţiuni mai restrânse, corespunzătoare. Cele mai de seamă sunt: *exploatabilitatea fizică (naturală); exploatabilitatea de regenerare; exploatabilitatea absolută* sau a celei mai mari producţii lemnoase; *exploatabilitatea tehnică; exploatabilitatea economică; exploatabilitatea celei mai mari rente forestiere; exploatabilitatea rentei maxime a solului* (financiară, comercială).

Gândirea forestieră românească este încă strâns legată de aceste noţiuni; de aceea ne vom opri asupra lor, pentru a le limpezi semnificaţia şi utilitatea. În prealabil menţionăm că aplicarea noţiuniii de exploatabilitate la diverse categorii funcţionale de păduri a dus la formarea unor noţiuni distincte, care, integrându-se în noţiunea generală de exploatabilitate, formează diferite „feluri" de exploatabilitate *(Rucăreanu, 1967).*

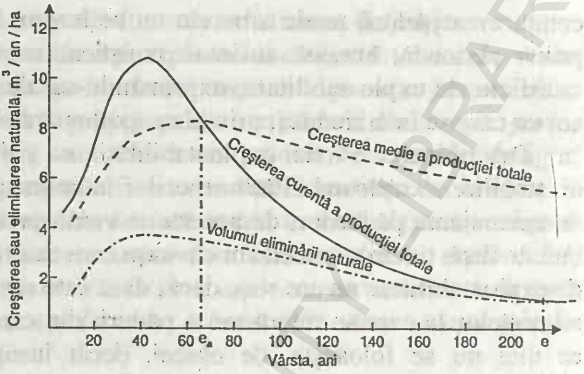


Fig. 3.32. Raportul dintre vârsta exploatabilităţii absolute (e_a) şi vârsta exploatabilităţii fizice (e_f) într-un arboret echien

Să examinăm acum noţiunile de mai sus.

Exploatabilitatea fizică este o noţiune care şi-a găsit aplicarea în cazul arboretelor de protecţie. Ea exprimă calitatea de a fi exploatabil a unui arbore sau arboret, apreciată după starea fizică a arborilor, şi ar corespunde stării la care aceştia încep să se degradeze, adică termenul longevităţii lor. Oricum, exploatabilitatea naturală, nefiind totuna cu cea de protecţie, se realizează în momentul în care volumul eliminării naturale *E* devine mai mare decât creşterea curentă I_v a producţiei totale, adică $E>I_v$ (fig. 3.32).

Exploatabilitatea de regenerare ar fi exploatabilitatea arboretelor pentru care pe primul plan al preocupărilor trece considerentul tehnic al regenerării, indiferent de nevoile economice. Ca stare a arboretelor ea se consideră realizată, în codru regulat, la vârsta la care acestea sunt în măsură să se regenereze pe cale naturală din sămânţă, iar în crâng, la vârsta la care regenerarea din lăstari începe să devină nesatisfăcătoare. În primul caz, limita inferioară a acestei vârste a exploatabilităţii ar corespunde cu vârsta exploatabilităţii absolute, corespunzătoare clasei a III-a de producţie, iar limita superioară se apropie de vârsta exploatabilităţii fizice.

Exploatabilitatea absolută priveşte arboretele regulate destinate producţiei de masă lemnoasă nediferenţiată; este starea corespunzătoare vârstei la care producţia medie de masă lemnoasă a devenit maximă.

Maximul funcţiei producţiei medii $\frac{f(x)}{x}$, exprimată prin raportul dintre funcţia de dezvoltare f(x) şi vârsta x, se realizează atunci când derivata ei este egală cu zero şi corespunde punctului de pe curba de dezvoltare pentru care $tg\alpha = \frac{y}{x}$ este maximă.

În general, vorbind, valoarea maximă a funcţiei $\frac{f(x)}{x}$ corespunde, după împrejurări, vârstei exploatabilităţii absolute, exploatabilităţii de protecţie, exploatabilităţii maximului randament economic etc., şi se realizează atunci când creşterea medie a producţiei totale, respectiv efectul mediu de protecţie, randamentul economic etc. devin maxime.

Ca expresie matematică a curbei de dezvoltare $y = f(x)$ poate fi folosit, fără a se apela însă la extrapolări, polinomul de ordin superior:

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4 + \ldots \qquad (3.25)$$

unde: y reprezintă producţia totală pe hectar ($V + \Sigma R$); efectul protector cumulat; producţia totală, exprimată în unităţi valorice, etc. la vârsta *x* a arboretului, iar coeficienţii a_i din relaţia (3.25) se stabilesc prin metode statistice.

Exploatabilitatea tehnică este calitatea arboretelor de a fi exploatabile în raport cu un anumit sortiment, şi se consideră realizată la vârsta la care producţia anuală medie de lemn din sortimentul respectiv a devenit maximă.

Exploatabilitatea economică defineşte, într-o pădure destinată să asigure o producţie cât mai mare de lemn de cea mai mare utilitate, în raport cu întrebuinţările ce se pot da speciilor respective, starea la care arboretele îndeplinesc în condiţii optime acest scop. După *Huffel (1907)* ea este „genul de exploatabilitate care are în vedere produsele cele mai utile, iar în mod obişnuit şi acela care corespunde rentei celei mai mari".

Exploatabiltatea celei mai mari rente forestiere şi exploatabilitatea rentei maxime a solului îşi găsesc aplicarea în cazul pădurilor de producţie din gospodăriile al căror scop principal este realizarea de rente cât mai mari. Exploatabilitatea se consideră realizată odată cu atingerea acestui obiectiv. *Renta forestieră* şi *renta solului* exprimă două concepţii economice deosebite despre pădure, care pun şi pentru determinarea exploatabilităţii arboretelor, aşa cum se va arăta mai departe, condiţii diferite.

În legătură cu noţiunile de exploatabilitate, literatura de specialitate consemnează unele rezerve în ce priveşte utilitarea lor practică. Astfel *V. N. Stinghe,* scrie despre exploatabilitatea fizică, în cartea sa de amenajament: „Dacă se remarcă limitele largi în care se încadrează epoca acestei exploatabilităţi fizice, se vede că de fapt amenajamentul nu o poate folosi şi pentru motivul că nu o poate determina, uneori nici cu aproximaţie de 100 de ani". Iar despre exploatabilitatea tehnică scrie mai departe: „Dacă pădurea ce se amenajează nu se pune în valoare ca bun de sine stătător, ci ca un bun aservit unei exploatări de altă natură (minieră, industrială, agricolă), atunci ideea exploatabilităţii tehnice îşi găseşte oarecare sens logic, fără ca totuşi să câştige în precizie; dificultăţile de a o determina rămân aceleaşi".

Fără îndoială că, formulând aceste obiecţii, profesorul avea în vedere maniera simplistă în care era tratată în timpul său problema exploatabilităţii în proiectele de amenajare. Se obişnuia într-adevăr, ca în locul unui calcul corect al

vârstei exploatabilităţii arboretelor în raport cu funcţiile ce le reveneau, amenajiştii să se străduiască, în mod inutil, să precizeze care dintre felurile de exploatabilitate menţionate de doctrină se cuvine să fie adoptat în cazul dat. Unele dintre aceste „exploatabilităţi" exprimând forme de gospodărirle învechite, se mulţumeau cu criterii de apreciere empirice, aproximative, ca longevitatea, faptul de a fi destinate producţiei de lemn pentru prelucrarea mecanică sau industrială, utilitatea maximă etc., care pentru un amenajament modern sunt cu totul improprii. Or, de fapt, tocmai acest neajuns îl relevă şi profesorul *Stinghe*. De aici nevoia de a fi revăzute în lumina noilor concepţii despre pădure privind starea ei de maximă eficacitate funcţională. Oricum, criteriile speciale variază de la caz la caz, în funcţie de scopul ce se urmăreşte, aşa că trebuie să se spună că există atâtea „exploatabilităţi" câte obiective diferite, social-ecologice şi economice, se pot stabili. Câteva explicaţii în această privinţă se impun:

Prin *exploatabilitate fizică* se înţelege, cum s-a mai arătat, exploatabilitatea unui arbore sau arboret determinată de starea lor fizică. Acest criteriu îşi găseşte aplicare la arboretele de protecţie, şi deoarece altă dată pădurile nu erau chemate să îndeplinească funcţiuni de protecţie decât în anumite situaţii (împotriva avalanşelor, serii estetice etc.), în care aceste funcţiuni se considerau asigurate prin simpla conservare a pădurii, s-a putut admite, pe drept cuvânt, longevitatea arborilor drept criteriu al exploatabilităţii. Pentru condiţiile de astăzi însă ideea că o pădure în care se pot face tăieri ar putea satisface orice funcţie de protecţie prin simpla ei existenţă este eronată, ştiut fiind că fiecărui gen de protecţie îi corespund condiţii proprii în ce priveşte starea (fizică) a pădurii. Pentru protecţia coastelor împotriva alunecărilor şi eroziunii, de exemplu, arborii prea mari şi arboretele bătrâne sunt mai puţin indicate decât arboretele tinere şi dese, cu arbori mai uşori.

În exercitarea rolului de protecţie, nu toate însuşirile arboretelor au aceeaşi importanţă; o dată cade accentul pe înrădăcinare, altă dată pe capacitatea solului de a reţine apa din precipitaţii, ori pe forma arborilor etc., adică pe însuşiri pe care arboretele nu le posedă în aceeaşi măsură în orice stare. Se poate afirma, deci, că şi în cazul arboretelor de protecţie fiecărei funcţiuni îi este proprie o anumită stare, în raport cu care urmează să se determine exploatabilitatea lor. În toate cazurile, exploatabilitatea corespunde stării limită la care arboretul sau arborii în cauză încep să-şi piardă însuşirile proprii funcţiunii pe care o îndeplinesc. Determinarea acestei stări însă nu se poate face încă cu suficientă precizie pentru nevoile practicii.

Subliniem, tot în această ordine de idei, că dacă arboretele pot asigura o protecţie oarecare în limite de structură largi, respectiv pe o perioadă îndelungată din viaţa lor, faptul acesta nu constituie un dezavantaj din punct de vedere amenajistic – cum gândea profesorul *Stinghe* – ci tocmai un mare avantaj; căci în cadrul acestor limite funcţiile de protecţie se pot îmbina cu cele de producţie, fixându-se exploatabiliatatea în raport cu un obiectiv economic convenabil.

Conchidem din cele de mai sus că noţiunea de *exploatabilitate fizică* nu mai poate fi interpretată ca până acum. Pentru condiţiile actuale de gospodărire ea nu poate exprima decât ideea generală de *exploatabilitate a arboretelor de protecţie.* În cadrul ei se disting apoi atâtea cazuri particulare câte cazuri sau funcţiuni de protecţie se pot fixa: protecţia malurilor, protecţia apelor etc. Fiecărui caz îi corespunde un procedeu propriu pentru determinarea exploatabilităţii. *Noţiunea de exploatabilitate fizică nu mai are sens.*

În ce priveşte *exploatabilitatea tehnică,* noţiunea exprimă, aşa cum exprimă şi aceea de exploatabilitate fizică, o idee generală: ideea de exploatabilitate a arboretelor destinate producţiei de anumite sortimente. Ca atare este lipsită de precizie. Numai dacă se precizează de fiecare dată sortimentul care constituie obiectivul economic (exploatabilitatea arboretelor destinate producţiei de lemn de derulaj, ... de lemn de celuloză etc.), noţiunea capătă precizia necesară, iar exploatabilitatea se poate determina.

O lămurire se impune şi în legătură cu ceea ce se numeşte *exploatabilitate de regenerare.* Această noţiune este lipsită de sens, pentru motivul că regenerarea în sine nu poate constitui un obiectiv economic. Ea este doar un mijloc tehnic sau o condiţie naturală care trebuie să se aibă în vedere totdeauna la stabilirea exploatabilităţii, aşa cum se are în vedere oricare factor staţional.

Din observaţiile de mai sus, în legătură cu noţiunea de exploatabilitate, sunt de reţinut următoarele concluzii:

* prin exploatabilitate se înţelege, în general, calitatea de a fi exploatabil a unui arbore sau arboret, în momentul în care recoltarea lor devine necesară din consideraţiuni de ordin social-economic sau tehnic; dar şi starea la care un arbore sau un arboret devine exploatabil;

* stabilirea exploatabilităţii se face de fiecare dată în raport cu obiectivul economic ori social-ecologic, folosindu-se în acest scop criterii diferite;

* în raport cu criteriile folosite pentru stabilirea ei, exploatabilitatea a primit diferite denumiri, ceea ce a făcut ca să se admită că există tot atâtea feluri de exploatabilitate câte criterii diferite de determinare se disting. Faptul acesta a provocat confuzii, care s-au accentuat din cauza impreciziei unora dintre criteriile adoptate.

În această privinţă adăugăm: exploatabilitatea este o calitate a arborilor sau arboretelor atribuită, în raport cu destinaţia lor, totdeauna în momentul corespunzător eficienţei economice ori social-ecologice maxime. Folosirea unor criterii largi de determinare a exploatabilităţii (fizică, economică, tehnică etc.) are doar o valoare sistematică. În practică, pentru a se evita confuziile, exploatabilitatea trebuie să fie definită totdeauna prin funcţiunea atribuită arboretelor sau pădurii. De exemplu: exploatabilitatea arboretelor destinate producţiei de lemn pentru furnire şi cherestea, ... pentru celuloză etc.

3.6.3. DETERMINAREA VÂRSTEI EXPLOATABILITĂŢII LA ARBORETELE REGULATE

Problema determinării exploatabilităţii are două aspecte:
* determinarea exploatabilităţii arboretelor normale;
* determinarea exploatabilităţii arboretelor reale.

Cunoaşterea exploatabilităţii sub primul aspect constituie o bază de organizare; cunoaşterea ei sub cel de al doiloea aspect constituie o bază a planificării tăierilor. Determinarea acesteia însă se sprijină pe cunoaşterea celei dintâi, de aceea în consideraţiile ce urmează ne vom ocupa de determinarea exploatabilităţii pentru arboretele normale.

Cum s-a arătat, determinarea exploatabilităţii se reduce în mod practic la determinarea *vârstei exploatabiulităţii* sau a *diametrului-limită ori maxim* dat, după cum este vorba de arboretele regulate sau grădinărite.

În ce priveşte metoda de determinare, teoretic ar urma să se stabilească, prin observaţii şi măsurători, după caz, fie productivitatea arboretelor, fie eficacitatea protecţiei lor, la diferite vârste sau structuri (în grădinărit), fixându-se momentul când situaţia începe să devină nefavorabilă. Acest moment marchează vârsta căutată, respectiv diametrul arborilor la exploatabilitate.

Metoda aceasta însă, atât de simplă în principiu, nu se poate aplica în practică decât în măsura restrânsă, din cauza greutăţii cu care se fac măsurătorile. Se aplică, în general, nu numai la codru grădinărit, pentru determinarea structurii optime şi, deci, şi a diametrului maxim dat al arborilor, în cadrul metodei de amenajare proprie acestui tip de structură, pe care o vom studia la locul potrivit (inf., 4.2.1.5.). În consecinţă, ne rămâne să precizăm procedeele practice de determinare a vârstei exploatabilităţii arboretelor regulate.

Problema determinării vârstei exploatabilităţii arboretelor nu a fost rezolvată încă în mod mulţumitor pentru toate cazurile. Procedee practice, simple şi uşor de aplicat s-au stabilit numai pentru arboretele de producţie. Ele se bazează, în general, pe datele experimentale existente (tabele de producţie, tabele de sortare, tabele de descreştere a diametrului fusului) şi asigură, în consecinţă, precizia corespunzătoare acestor date. În ce priveşte vârsta exploatabilităţii arboretelor de protecţie, condiţiile de care depinde aceasta fiind mai puţin cunoscute, iar metodologia de investigaţie, extrem de complexă, nu s-au putut stabili încă procedee sigure de determinare. De aceea nu vom arăta în această privinţă decât preocupările impuse de problemă.

3.5.3.1. Stabilirea vârstei exploatabilităţii arboretelor de protecţie

Vârsta exploatabilităţii unui arboret regulat, destinat unei funcţiuni de protecţie oarecare (hidrologică, antierozională, climatică), este vârsta la care capacitatea lui de protecţie, exprimată, analog producţiei de lemn, prin maximul efectului mediu de protecţie, începe să scadă, în cadrul funcţiunii atribuite. Momentul atingerii acestui maxim variază cu specia şi condiţiile staţionale şi nu corespunde cu termenul longevităţii, cum s-a spus despre exploatabilitatea fizică, decât

în cazul arboretelor destinate exclusiv pentru scopuri sanitar-estetice şi de agrement. Dar în acest caz vârsta în sine nici nu mai interesează, fiindcă, pe de o parte aici nu mai poate fi vorba de exploatări propriu-zise, ci numai de extracţii de arbori, iar pe de altă parte fiindcă însuşi criteriul după care se face alegerea (planificarea) arborilor pentru tăiere este aspectul exterior, nu dimensiunile sau vârsta.

În cazul altor funcţiuni de protecţie, exploatabilitatea este atinsă, în general, înainte ca arboretele să fi atins limita longevităţii lor; căci fenomenele morbide care caracterizează această limită (uscarea crăcilor, creşterea anuală foarte mică, putrezirea trunchiurilor la inimă etc.) denotă că starea de maximă eficacitate a arboretelor a fost demult depăşită. Arboretele situate de-a lungul apelor şi destinate protecţiei malurilor, de pildă, îşi exercită această funcţiune mai bine la vârste mici, când sunt dese, decât la vârste înaintate, când sunt rare. De asemenea, arboretele situate pe terenuri erozibile cu pante mari, îşi exercită funcţiunea de protecţie în mai bune condiţii *(Mitscherlich, 1970, 1975)*, după vârsta de 20–40 ani, în cazul speciilor longevive. Explicaţia ar consta în faptul că vegetaţia forestieră poate exercita o astfel de funcţie numai după ocuparea deplină a solului de către rădăcini. De aceea, vârsta exploatabilităţii de protecţie poate fi acceptată ca fiind egală sau mai mare decât cea tehnică, în funcţie de starea arboretelor şi de capacitatea lor de protecţie.

După experienţa de până acum, vârsta exploatabilităţii arboretelor echiene şi relativ echiene cu funcţia hidrologică ar fi de cel puţin 120–140 de ani la molid, brad şi fag, şi de minimum 140–160 ani la gorun şi stejar (din sămânţă). În cazul codrului grădinărit, arborii ar putea atinge 150–200 ani *(Mitscherlich, 1975)*.

3.6.3.2. Determinarea vârstei exploatabilităţii (absolute) în raport cu producţia totală de lemn

3.6.3.2.1. Cu ajutorul tabelelor de producţie

S-a arătat că în cazul arboretelor destinate producţiei de lemn exploatabilitatea corespunde stării la care productivitatea lor în araport cu produsul urmărit este maximă. Dacă acest produs este chiar masa lemnoasă nediferenţiată, vârsta exploatabilităţii se poate determina uşor cu ajutorul tabelelor de producţie.

Se ştie că productivitatea este indicată de producţia medie. Aceasta se poate calcula cu ajutorul tabelelor de producţie care conţin datele necesare în acest scop, şi anume: volumul arboretului principal şi al produselor secundare la diferite vârste (tabelul 3.9). Urmărind variaţia producţiei anuale medii în funcţie de vârstă, găsim în dreptul valorii maxime vârsta exploatabilităţii absolute, iar dacă valoarea maximă se menţine mai multă vreme, vârsta exploatabilităţii se consideră atinsă cel mai devreme în momentul în care creşterea curentă în volum devine egală cu producţia medie, respectiv cu creşterea medie a producţiei totale (fig. 3.33). Datele astfel obţinute se consideră valabile pentru orice arboret real de aceeaşi specie şi clasă de producţie, supus unui tratament similar cu cel presupus de tabelele de producţie.

Modul de calcul se poate urmări în tabelul 3.9, în care elementele de bază sunt extrase din tabelele de producţie româneşti pentru stejar, clasa a II-a de producţie. Vârsta exploatabilităţii la care se ajunge în acest caz este de 80 de ani. În tabel s-a notat cu V_e volumul arboretului principal la o vârstă oarecare *e*, iar cu V_{e-5} volumul aceluiaşi arboret cu 5 ani mai înainte.

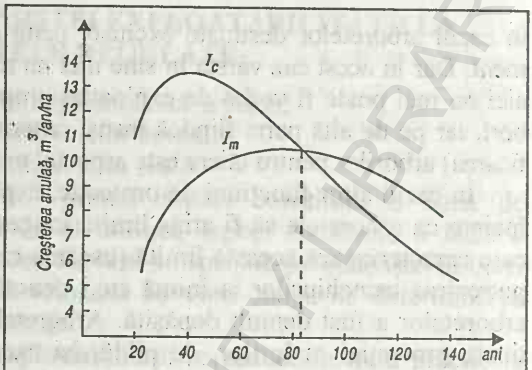


Fig. 3.33. Variaţia creşterii curente (I_c) şi medii (I) a producţiei totale

În cazul arboretelor amestecate, vârsta exploatabilităţii se stabileşte mai întâi separat, pe specii, după tabelele de producţie, apoi pentru arboret, făcându-se media acestor vârste (ponderate cu proporţia speciilor în amestec); se iau în considerare numai speciile principale.

Modul de calcul se poate urmări în tabelul 3.10.

Tabelul 3.9

Determinarea vârstei exploatabilităţii absolute

Vârsta, ani (e)	Volumul arboretului principal (V_e)	Volumul produselor secundare, m^3		Creşterea curentă în volum $\frac{V_e - V_{e-5} + R}{5}$	Producţia anuală medie $\frac{V + \Sigma R}{e}$
		simplu (R)	cumulat (ΣR)		
30	190	15	35	10,6	7,5
35	231	17	52	11,6	8,1
40	273	19	71	12,2	8,6
45	315	21	92	12,6	9,0
50	356	23	115	12,8	9,4
55	396	24	139	12,7	9,7
60	434	23	162	12,2	9,9
65	470	23	185	11,7	10,1
70	504	22	207	11,2	10,1
75	537	21	228	10,7	10,2
80	567	21	249	10,2	10,2
85	594	21	270	9,5	10,2
90	617	21	291	8,7	10,1
95	637	21	312	8,1	10,0
100	656	19	331	7,5	9,9

Rezultatele obţinute în acest fel sunt aproximative, deoarece în arboretele amestecate dinamica dezvoltării arborilor în raport cu vârsta este diferită de aceea din arboretele pure.

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 3.10

Calculul vârstei medii a exploatabilităţii pentru un arboret amestecat

Specia	Proporţia	Clasa de producţie	Vârsta exploatabilităţii, ani	Produsul col. 2 x 4	Vârsta exploatabilităţii arboretului (MO+BR+FA)
1	2	3	4	5	6
Molid	0,3	I	60	18,0	
Brad	0,2	II	80	16,0	84,0 ani
Fag	0,5	II	100	50,0	

În tabelul 3.11 se arată vârsta exploatabilităţii absolute a arboretelor, pe specii şi clase de producţie, după actualele tabele de producţie româneşti.

Tabelul 3.11

Vârsta exploatabilităţii absolute a arboretelor, pe specii şi clase de producţie

Specia	Vârsta exploatabilităţii absolute pentru clasa de producţie				
	I	II	III	IV	V
Molid	60	65	75	85	95
Brad	75	85	90	100	110
Pin silvestru	50	55	60	70	70
Pin negru	55	55	65	65	75
Fag	80	85	90	95	100
Mesteacăn	40	40	45	50	55
Gorun (sămânţă)	65	70	80	85	95
Gorun (lăstar)	50	50	55	60	60
Carpen	45	50	55	60	65
Stejar (sămânţă)	75	80	85	90	95
Stejar (lăstar)	50	55	60	65	70
Tei	55	65	70	75	80
Cer	55	60	70	75	75
Gârniţă	75	80	85	85	95
Salcâm (plantaţie)	25	30	35	40	40
Salcâm (lăstar)	20	25	25	30	35
Plop alb şi negru	25	25	25	30	30
Plop euramerican	18	20	20	21	22
Salcie (sămânţă)	18	22	26	28	30
Salcie (scaun)	10	12	14	16	18

Este de menţionat că aceste date au un caracter relativ, întrucât depind de înţelesul ce se dă noţiunii de producţie totală.

BCU / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Uneori se înţelege prin aceasta numai materialul lemnos ce se poate valorifica. În acest caz, dacă se neglijează din calcul lemnul mărunt, care, cel puţin în pădurile de munte, nu se poate valorifica, vârsta exploatabilităţii absolute se măreşte cu 5–10 ani sau chiar mai mult. În plus, aceste date sunt aproximative, datorită, pe de o parte, caracterului aproximativ al tabelelor de producţie, iar pe de alta, faptului că nu peste tot se aplică acelaşi tratament. Modul de tratament având influenţă asupra producţiei, poate modifica, desigur, şi termenul exploatabilităţii. Totuşi datele exprimă destul de bine condiţiile actuale de producţie ale pădurilor româneşti şi constituie, deci, un ghid preţios pentru lucrările de amenajare.

3.6.3.2.2. După procedeul Pressler

Vârsta exploatabilităţii absolute se poate determina şi pe altă cale, folosind relaţia dintre creşterea curentă în volum şi producţia medie.

Pornind de la relaţia: $\frac{p}{100} = \frac{C_c}{V}$ (3.26)

în care: p reprezintă procentul creşterii în volum; C_c – creşterea curentă în volum; V – volumul arboretului, şi ţinând seama că la exploatabilitate $C_c = C_m =$ $= V/e$ (*e* fiind vârsta arboretului, iar C_m creşterea medie în volum), avem:

$\frac{p}{100} = \frac{C_c}{V} = \frac{1}{e}$, de unde:

$$e = \frac{100}{p} \qquad (3.27)$$

Importanţa acestei metode constă în faptul că ea dă posibilitatea să se stabilească pe teren dacă un arboret a ajuns sau nu la termenul exploatabilităţii, ceea ce nu pot spune tabelele de producţie. Pe când acestea, aşadar, ne furnizează elemente necesare pentru planificare; formula de mai sus, stabilită de *Pressler,* constituie un ghid preţios, în aplicare.

Într-adevăr, scrisă sub forma:

$$p \cdot e = 100, \qquad (3.28)$$

formula exprimă o condiţie a exploatabilităţii. Determinându-se procentul *p* şi vârsta *e*, şi introducându-se valorile în formulă, se poate obţine fie $p \cdot e > 100$ şi în acest caz arboretul nu a ajuns încă la termenul exploatabilităţii, fie $p \cdot e < 100$, în care caz el a depăşit acest termen; în sfârşit, se poate obţine $p \cdot e = 100$, caz în care *e* reprezintă chiar vârsta exploatabilităţii.

Procedeul îşi găseşte puţină întrebuinţare, din două motive: întâi, fiindcă producţia de masă lemnoasă pur şi simplu nu se urmăreşte decât în rare cazuri, iar în al doilea rând, din cauza greutăţii de a se determina cu suficientă precizie procentul creşterii în volum.

Este de remarcat, în acelaşi timp, că de fapt formula este exactă numai dacă V reprezintă producţia totală a arboretului, adică (V+ΣR); ΣR fiind produsele secundare (fig. 3.34).

Aşadar, potrivit formulei (3.27), corect trebuie să se scrie:

$$\frac{C_c}{(V+\Sigma R)} = \frac{1}{e} \qquad (3.29)$$

Din relaţia (3.29) se deduce că:

* dacă e• C_c>(V+ΣR), arboretul nu a ajuns la exploatabilitate;

* dacă e• C_c<(V+ΣR), arboretul a depăşit vârsta exploatabilităţii, ceea ce se poate verifica uşor cu ajutorul tabelelor de producţie.

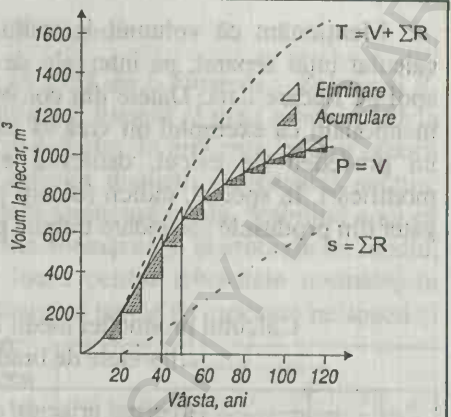


Fig. 3.34. Variaţia producţiei totale (T = V + ∑R), principale (P = V) şi secundare (S = ∑R) în raport cu vârsta

3.6.3.3. Determinarea vârstei exploatabilităţii (tehnice) în raport cu un sortiment oarecare

3.6.3.3.1. Procedeul tabelelor de sortare combinate cu tabelele de producţie

Un arboret destinat să producă un anumit fel de material lemnos, este, evident, cu atât mai util, cu cât dă mai multe produse de acel fel în unitatea de timp. Exploatabilitatea se realizează şi în acest caz ca şi în cazul precedent, când productivitatea devine maximă; numai că în loc să se ia în considerare toată producţia lemnoasă, se ţine seama doar de sortimentul urmărit.

Problema nouă care intervine este determinarea producţiei pe sortimente. În acest scop se pot folosi tabele de sortare pentru arborete, cu ajutorul cărora producţia dată de tabelele de producţie (pentru arboretul principal) poate fi repartizată pe sortimente, calculându-se apoi creşterea medie pentru fiecare. Asemenea tabele s-au întocmit şi la noi, în ultimele trei decenii, în vederea sortimentării masei lemnoase exploatabile, dar pot fi folosite, pentru orientare, şi la determinarea vârstei exploatabilităţii. Lipsa lor, din acest punct de vedere, constă în faptul că arboretele din care s-au culeş datele exprimă mai mult sau mai puţin o stare întâmplătoare, nu rezultatul unui anumit sistem de cultură.

Exemplul de mai jos ilustrează modul de determinare a vârstei exploatabilităţii tehnice cu ajutorul *tabelelor de sortare combinate cu tabelele de producţie.*

Ne-am propus să determinăm vârsta exploatabilităţii arboretelor de brad, clasa a II-a de producţie, destinate producţiei de lemn de gater, folosind tabelele de producţie şi tabelele de sortare româneşti. În acest scop s-au extras, în tabelul 3.12, datele necesare şi s-a calculat producţia medie anuală, arătată în coloana 7.

Menţionăm că volumul lemnului de gater din produse secundare a fost calculat întâi separat, pe intervale de vârstă, rezultatele obţinute însumându-se apoi de fiecare dată. Datele din coloana 5 reprezintă volume însumate. În plus, menţionăm că exemplul nu vrea să exprime o stare de fapt, ci să ilustreze doar un procedeu de calcul, deoarece elementele de bază sunt susceptibile de modificări. În special, indicii folosiţi pentru determinarea volumului de lemn de gater din produsele secundare trebuie priviţi cu rezervă.

Tabelul 3.12

Calculul producţiei medii anuale de lemn de gater pentru arboretele de brad, calsa II de producţie

Vârsta	Arboretul principal			Lemn gater din produse secundare, m^3	Total lemn gater, m^3	Producţia medie anuală (col. 6: col.1)
	volum total, m^3	% lemn gater	lemn gater,m^3			
1	2	3	4	5	6	7
75	644	68	438	–	438	5,84
80	675	70	473	–	473	5,91
85	703	72	506	5	511	6,01
90	728	73	531	11	542	6,02
95	750	73	548	19	567	5,97
100	771	73	563	27	590	5,90

Din tabel (col. 7) rezultă că producţia medie anuală maximă, care indică vârsta exploatabilităţii, se realizează practic între 85 şi 90 de ani. Se va considera, deci, ca vârstă a exploatabilităţii, vârsta de 90 de ani.

Folosirea tabelelor generale de producţie şi a tabelelor de sortare la determinarea vârstei exploatabilităţii arboretelor este comodă, dar rezultatele obţinute nu pot avea decât o valoare orientativă, deoarece datele din aceste tabele sunt medii pe ţară şi valabile numai pentru arboretele echiene şi pure, iar în practică interesează vârsta exploatabilităţii fiecărui arboret în parte şi vârsta medie a exploatabilităţii arboretelor pe păduri, ca expresie a particularităţilor lor de creştere. Calculul acestor vârste nu se poate sprijini decât pe date de observaţie reale, înregistrate în fiecare pădure. Pentru procurarea lor este necesar să se facă apel la anumite suprafeţe de control, bine delimitate în pădure, în arborete tipice, şi pe care să se urmărească periodic, prin măsurători exacte, cu ocazia lucrărilor de amenajare, evoluţia arboretelor şi a producţiei lor.

Pentru a se obţine asemenea rezultate într-un timp mai scurt, se pot organiza cercetări speciale asupra producţiei reale a arboretelor dintr-o pădure, pe specii, pe clase de producţie şi pe consistenţe, la diferite vârste, pentru a se deduce evoluţia acestei producţii. Vârsta exploatabilităţii se calculează apoi ca în exemplul de mai sus.

3.6.3.3.2. Procedeul Popescu Zeletin – Dissescu

Un procedeu ingenios a fost elaborat în 1953 de *I. Popescu – Zeletin şi R. Dissescu.* Considerând ca lemn de lucru întregul trunchi al unui arbore până la un anumit diametru la capătul subţire, ei au calculat, în procente, pentru arborii cu diferite diametre de bază şi pentru diferite diametre la capătul subţire, proporţia lemnului de lucru în raport cu masa lemnoasă totală. Stabilind apoi că la un arboret proporţia lemnului de lucru este aceeaşi ca şi la arborele lui mediu, ei au determinat proporţia lemnului de lucru pentru arboretele normale, în funcţie de diametrul mediu şi de vârstă, alăctuind tabele de procente pe specii şi clase de producţie. În aceste condiţii, proporţia lemnului de lucru nu depinde de înălţimea trunchiului, ci numai de diametrul de bază al arborelui mediu. De aceea, la diametre de bază egale şi pentru o anumită grosime la capătul subţire al trunchiului acestuia, proporţia lemnului de lucru al arboretelor este aceeaşi la toate clasele de producţie.

Reprezentându-se pe o diagramă, în funcţie de diametrul mediu, pe de o parte variaţia vârstei (pe clase de producţie), iar pe de alta variaţia proporţiei lemnului de lucru (separat pentru diferite diametre la capătul subţire), s-a obţinut graficul prezentat în figura 3.35.

Pe acest grafic se poate citi, pentru un arboret de diametru mediu dat, atât vârsta (în partea de jos), ţinând seama de clasa de producţie respectivă, cât şi proporţia lemnului de lucru (în partea de deasupra), ţinând seama de diametrul la capătul subţire.

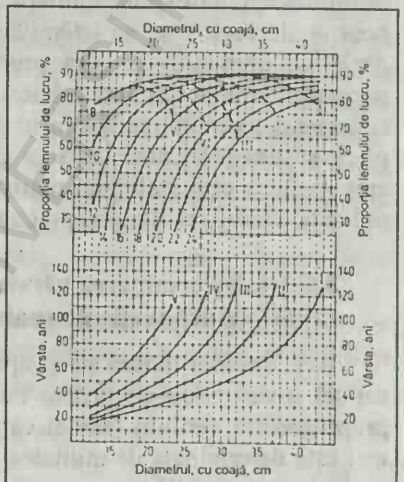


Fig. 3.35. Grafic pentru determinarea vârstei exploatabilităţii arboretelor de molid în raport cu diametrul mediu şi proporţia lemului de lucru

Admiţându-se, mai departe, că termenul exploatabilităţii corespunde cu momentul la care cerşterea proporţiei de lemn de lucru devine neînsemnată (sub 1% în 5 ani) şi marcându-se punctele respective pe curbe, s-au obţinut liniile I–V (punctate), care indică termenul exploatabilităţii pentru cele 5 clase de producţie. Vârsta exploatabilităţii se citeşte pe curba vârstelor, în dreptul ordonatei ce trece prin punctul limită considerat.

Să presupunem, de exemplu, un arboret de molid de clasa a III-a de producţie şi grosimea minimă la capătul subţire de 14 cm. Curba corespunzătoare acestei grosimi taie curba limită pentru clasa a III-a de producţie, în dreptul diametrului mediu de 27 cm (citit pe abscisă). Ordonata respectivă taie curba vârstelor (clasa a III-a) la 75 de ani. Aceasta este vârsta exploatabilităţii. La un diametru minim de 22 cm, corespunde vârsta de 115 ani.

Cu ajutorul diagramei se poate verifica uşor dacă un arboret a ajuns sau a depăşit vârsta exploatabilităţii. Este suficient pentru aceasta să se observe dacă

ordonata corespunzătoare diametrului mediu taie curba proporţiilor (pentru un diametru la capătul subţire dat) înainte de a fi atins curba limită sau după aceea. În cazul arboretului de molid considerat mai sus, de pildă, ordonata diametrului de 24 cm taie curba lemnului de lucru, pentru grosimea minimă de 14 cm, înainte de a fi atins curba limită III. La acest diametru mediu, aşadar, arboretul nu a ajuns la exploatabilitate. Trebuie observat însă, în acest caz, dacă şi vârsta reală corespunde cu vârsta indicată de diagramă.

Procedeul *Popescu Zeletin – Dissescu,* după cum s-a văzut, nu ţine seama de produsele secundare; admite în mod convenţional că momentul când creşterea proporţiei unui sortiment devine practic nulă, acceptat drept criteriu pentru stabilirea vârstei exploatabilităţii, ar corespunde şi cu creşterea medie maximă, ceea ce de regulă nu se întâmplă; apoi, admite că proporţia lemnului mai gros decât un diametru dat, din producţia totală a unui arboret, este aceeaşi cu proporţia corespunzătoare arborelui mediu al arboretului principal în momentul considerat, ceea ce, cel puţin în cazul sortimentelor de mari dimensiuni, nu se poate susţine. Oricum, ideea pe care se bazează nu este lipsită de interes, şi se apreciază că prin stabilirea unui sistem adecvat de corecţii, procedeul poate fi utilizat cu bune rezultate în practică.

3.6.3.4. Determinarea vârstei exploatabilităţii în raport cu producţia de venituri

În economia bazată pe proprietatea particulară pădurea este privită ca un capital investit într-un proces de producţie al cărui ultim scop este să aducă proprietarului venituri (rente) cât mai mari. Exploatabilitatea, în acest caz, nu mai este determinată de utilitatea produselor şi de productivitatea arboretelor, ci exclusiv de rentabilitate, respectiv de venitul anual net.

Pentru determinarea vârstei exploatabilităţii, problema cea mai importantă este calculul rentabilităţii, căci în rest se procedează la fel ca şi în cazurile precedente: se urmăreşte variaţia rentabilităţii în funcţie de vârstă, până ce devine maximă.

Există două concepţii despre modul cum trebuie să fie privită pădurea ca producătoare de venituri; ele formează baza a două teorii, cunoscute sub numele de *teoria rentei pădurii şi teoria rentei solului.*

a) După cea dintâi, *pădurea este considerată ca un ansamblu de arborete care produc împreună un venit anual: renta pădurii* (la hectar), exprimată prin următoarea formulă:

$$R = \frac{P_r + Q_a + Q_b + ... + Q_q - (c + ra)}{r} \qquad (3.30)$$

Pentru înţelegerea acestei formule, să presupunem o pădure de suprafaţă S, în care recoltarea produselor principale se face prin tăieri rase şi care este împărţită în *r* parchete anuale. Evident că în acest caz *r* este vârsta la care se exploatează arboretele. Rezultă că mărimea parchetului anual este S/r. Notând cu P_r *valoarea produselor principale* de pe un hectar, valoarea întregului parchet ar

fi $\frac{S}{r}P_r$. Acelaşi lucru se poate spune şi despre *valoarea produselor secundare* Q_a, Q_b, ..., Q_q etc., care se obţin anual din arboretele ajunse la vârstele a, b, ..., q etc., precum şi despre cheltuielile de plantare *c* şi de administrare *ra*, (r = ciclul), astfel încât venitul net sau renta întregii păduri se poate exprima prin formula:

$$R = \frac{S}{r}[P_r + Q_a + Q_b + ... + Q_q - (c + ra)] \qquad (3.31)$$

Considerând pe S egal cu 1, găsim formula precedentă.

Dacă în formulă facem să varieze *r*, renta variază şi ea, căci se schimbă mărimea parchetului şi, odată cu ea, volumul şi valoarea produselor anuale. Renta variază, deci, în funcţie de vârstă, crescând sau descrescând, în raport cu creşterea mai mare sau mai mică a lui P_r. Curba variaţiei însă este asemănătoare cu aceea a creşterii în volum, atingând la o anumită vârstă un maximum. Valoarea lui *r* corespunzătoare acestui maximum este vârsta exploatabilităţii. Fără însă o cuantificare corectă a efectelor de protecţie şi ignorând principiile ecologice, rezultatul aplicării acestei formule are doar o valoare conjuncturală, fiind dominată de fluctuaţiile pieţei, chiar dacă prin această formulă se introduce un element economic suplimentar în complexitatea metodologică a determinării vârstei exploatabilităţii.

b) După *teoria rentei solului,* fiecare arboret este considerat independent, iar producţia lemnoasă (exprimată în bani) ca o rentă periodică a solului (considerat ca un capital). Valoarea acestui capital (C) este dată de formula:

$$C = \frac{R}{1{,}0p^r - 1} \qquad (3.32)$$

în care R este renta ce se obţine din *r* în *r* ani, cu un procent *p*.

Formula rentei solului conţine aceleaşi elemente ca şi aceea a rentei pădurii, numai că produsele secundare, care se valorifică înaintea termenului *r*, ca şi cheltuielile de cultură şi administraţie, sunt majorate cu dobânzile lor, socotite de la data valorificării, respectiv a efectuării, până la termenul *r* când se realizează renta. Astfel formula devine:

$$S = \frac{P_r + Q_a \cdot 1{,}0p^{r-a} + Q_b \cdot 1{,}0p^{r-b} + ... - c.1{,}0p^r - A(1{,}0p^r - 1)}{1{;}0p^r - 1} \qquad (3.33)$$

Şi în acest caz S (valoarea solului) variază în funcţie de *r* (vârsta exploatării) după o curbă clopot al cărei maximum indică vârsta exploatabilităţii.

Teoria rentei solului a dominat mai multe decenii gândirea economică forestieră şi-şi mai găseşte aplicare şi astăzi în unele ţări, mai ales în Anglia şi Statele Unite. În general însă, aplicarea ei strictă a avut ca urmare o înrăutăţire a condiţiilor naturale de producţie şi o scădere simţitoare a productivităţii pădurilor. Din această cauză ea este chiar şi în ţările în care a fost propusă din ce în ce mai puţin preţuită şi privită cu rezerva cuvenită în demersul lor amenajistic, dar mai ales economic, teoretic şi practic, extrem de complex, de stabilire a vârstei exploatabilităţii.

4. PRINCIPII, CONDIŢII ŞI MIJLOACE DE ORGANIZARE SISTEMICĂ, MODELARE, FIABILITATE, OPTIMIZARE ŞI CONDUCERE STRUCTURAL-FUNCŢIONALĂ A UNEI PĂDURI (UNITATE DE GOSPODĂRIRE) CA UN ANSAMBLU UNITAR (SISTEM) DE ARBORETE

Consideraţii prealabile. Amenajarea unei păduri ca sistem de arborete aflate în interacţiune, presupune pe lângă o bună organizare teritorială şi o pregătire a pădurii sub aspectul forţelor productive, respectiv crearea celor mai corespunzătoare arborete din punct de vedere structural şi calitativ, şi realizarea în acelaşi timp, atât a condiţiilor necesare pentru asigurarea desfăşurării nestingherite a procesului de producţie şi protecţie în raport cu acţiunile perturbatoare ale factorilor de mediu (orânduirea în spaţiu a arboretelor – optimizarea structurii pădurii), cât şi înzestrarea pădurilor cu mijloacele necesare pentru asigurarea unei producţii continue şi cât mai mari sau a unei protecţii continue şi cât mai eficiente (optimizarea fondului de producţie).

Aşadar, organizarea sistemică, modelarea, fiabilitatea, optimizarea, conducerea şi reglarea structural-funcţională a unităţilor de gospodărire constituie esenţa acţiunii de amenajare a pădurilor. Această acţiune complexă presupune rezolvarea a două probleme fundamentale, şi anume:

- asigurarea rezistenţei fondului de producţie la acţiunea dereglatoare a factorilor naturali perturbatori ai mediului, prin crearea unor condiţii interne adecvate de stabilitate, pe calea unei judicioase distribuţii în timp şi spaţiu a tăierilor;
- asigurarea şi menţinerea unui fond de producţie adecvat, optim ca mărime şi structură.

În cele ce urmează, apelând din nou la inteligentul şi pătrunzătorul mesaj ştiinţific al tridimensionalităţii gândirii profesorului *Nicolae Rucăreanu,* se tratează, pe rând, aspectele legate de problemele menţionate mai înainte.

4.1. PRINCIPII, MIJLOACE ŞI MĂSURI ORGANIZATORICE PENTRU ASIGURAREA STABILITĂŢII FONDULUI DE PRODUCŢIE ÎN RAPORT CU ACŢIUNEA FACTORILOR PERTURBATORI AI MEDIULUI

4.1.1. RAPORTURI RECIPROCE ÎNTRE ARBORETE ÎN CADRUL PĂDURII; PROTECŢIA PRIN ACOPERIRE

În cadrul unei păduri, arboretele se influenţează reciproc. Crescând alături, ele se protejează unul pe altul împotriva acţiunii dăunătoare a soarelui, vântului

şi furtunilor, dar se şi umbresc în acelaşi timp, unul pe altul, ceea ce constituie un dezavantaj din punct de vedere gospodăresc, deoarece nu-şi pot crea mijloace proprii de rezistenţă (margini întărite), care să le asigure stabilitatea în caz de izolare. Din această cauză, arboretele îşi pierd de multe ori independenţa: existenţa unuia este condiţionată de existenţa celor vecine.

Protecţia laterală de care se bucură un arboret din partea vecinului său se numeşte *protecţie prin acoperire.*

De fapt, raporturi atât de strânse între arborete încât existenţa unuia să fie condiţionată de a celui vecin nu se întâlnesc decât în codru regulat. Raporturi de acoperire există, desigur, şi în codru grădinărit, totuşi aici fiecare arboret, respectiv fiecare parcelă, este independentă din punctul de vedere al culturii şi exploatării, datorită structurii arboretelor. Schimbările ce se produc în cadrul acestora pe o anumită suprafaţă, prin exploatările de arbori individuali ce le caracterizează, sunt atât de neînsemnate încât efectele lor nu se resimt asupra porţiunilor de pădure vecine; pădurea întreagă formează astfel un tot unitar caracterizat printr-o mare rezistenţă interioară, o capacitate ridicată de apărare împotriva vântului şi soarelui şi, deci, o siguranţă corespunzătoare, oriunde şi oricând s-ar face tăierile.

În codru regulat, arboretele, mai ales cele de molid pierzându-şi în mare parte capacitatea de a se apăra singure împotriva pericolelor ce le ameninţă din afară, pot fi expuse prin exploatarea arboretelor vecine la grave prejudicii. De aceea aici trebuie create condiţii de apărare reciprocă. Şi pentru că o astfel de apărare nu se poate realiza decât prin acoperire, se impune realizarea unei astfel de aşezări în spaţiu a arboretelor de diferite vârste şi mărimi, încât fiecare să se poată exploata la timpul său, fără ca prin aceasta să se pună în pericol arboretul vecin. Mijlocul ce se poate folosi în acest scop este reglementarea tăierilor în timp şi în spaţiu.

Preocupările în legătură cu protecţia arboretelor în cadrul codrului regulat au dus la elaborarea unei *teorii despre structura pădurii.* Prin structura unei păduri se înţelege aici *aspectul determinat de mărimea, forma şi aşezarea în spaţiu a arboretelor componente.*

Din cauza creşterii şi a tăierilor, pădurea este în continuă prefacere. Structura ei la un moment dat exprimă caracterul tăierilor din trecut, aşa cum va exprima în viitor caracterul tăierilor de azi. Şi pentru că aspectul spaţial al structurii implică de fiecare dată interacţiuni specifice între componentele arboretului, mai avantajoase sau mai puţin avantajoase, interesul nostru pentru structura pădurii nu se limitează la cunoaşterea a ceea ce există, ci se îndreaptă spre ceea ce trebuie şi poate să fie. Studiul structurii trebuie să înceapă cu o analiză a mijloacelor şi condiţiilor de transformare a ordinei din pădure, în conformitate cu nevoile gospodăriei silvice. În cele ce urmează se prezintă, după profesorul *Nicolae Rucăreanu,* o sinteză privind orânduirea în spaţiu a arboretelor.

4.1.2. SUPRAFAŢA DE TĂIERE ŞI STRUCTURA PĂDURII

Mijlocul principal de îndrumare a structurii unei păduri spre starea cea mai corespunzătoare funcţiilor atribuite îl constituie *tăierile.*

O tăiere poate fi privită din două puncte de vedere:

– ca mod de intervenţie în raporturile spaţiale dintre arbori, determinat în special de consideraţii de ordin ecologic;

– ca mijloc de conducere a pădurii spre o anumită structură, din consideraţii de ordin organizatoric, privind suprafaţa pe care se efectuează.

Modul de intervenţie caracterizează tratamentul şi determină *structura arboretului* respectiv. Stabilirea lui cade în sarcina silviculturii.

Suprafaţa pe care se efectuează la un moment dat tăierile constituie cadrul în care se dezfăşoară lucrările de recoltare şi de regenerare, exprimând şi preocupările tehnico-organizatorice în legătură cu aceste lucrări; ea este determinată în mare măsură prin amenajare. În cazul tăierilor localizate – aşadar în codru regulat – mărimea şi forma diferitelor suprafeţe pe care se fac tăierile, poziţia lor în spaţiu şi ordinea în care se succed tăierile, determină *structura pădurii.*

Factorul activ în îndrumarea structurii pădurilor în care se fac exploatări localizate, îl constituie *tăierile,* privite prin prisma suprafeţei pe care se efectuează la un moment dat. Vom numi această suprafaţă *suprafaţă de tăiere,* spre a evita denumirea de *„tăieri"* folosită în literatură şi pe care o găsim aici improprie. Prin *tăieri* se va înţelege numai acţiunea de recoltare în sine.

Suprafaţa de tăiere este, aşadar, suprafaţa de pădure pe care se aplică la un moment dat tăieri de regenerare, urmând a se regenera simultan pe toată întinderea ei.

Suprafeţele de tăiere pot fi mai mari sau mai mici, mai late sau mai înguste, în raport cu mărimea şi forma lor variază şi structura viitoare a pădurilor. De aceea, ţinându-se seama de aceste corelaţii, formele structurale ale pădurilor se caracterizează, în general, prin mărimea şi forma suprafeţelor de tăiere care le-au determinat.

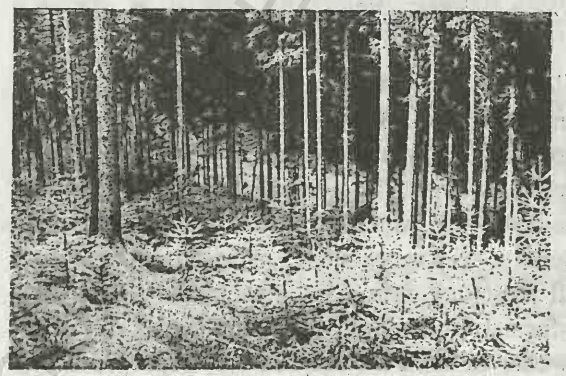


Fig. 4.1. Tăieri localizate pe subparcele

După mărimea şi forma lor, se disting:

– suprafeţe de tăiere de mărimea parcelelor; le corespund tăieri localizate pe parcele;

– suprafeţe de tăiere de mărimea subparcelelor; le corespund tăieri localizate pe subparcele (fig. 4.1).

– suprafeţe de tăiere în formă de fâşii sau benzi, corespunzându-le tăieri localizate pe fâşii sau benzi (fig. 4.2).

Unitatea structurală a unei păduri născute pe urma tăierilor localizate pe parcele sau pe subparcele este *arboretul,* iar schematic, structura în sine apare ca în fig. 4.3 a.

Aplicarea tăierilor pe benzi la margine de masiv duce la forme structurale cum sunt cele din fig 4.3 *b* şi *c.* Unitatea de structură, în acest caz, nu mai este arboretul, ci o formaţiune spaţială născută în urma aplicării consecvente a tăierilor pe benzi alăturate, într-o anumită direcţie, şi pe care o vom numi *succesiune de vârste, continuă* sau *pe benzi.*

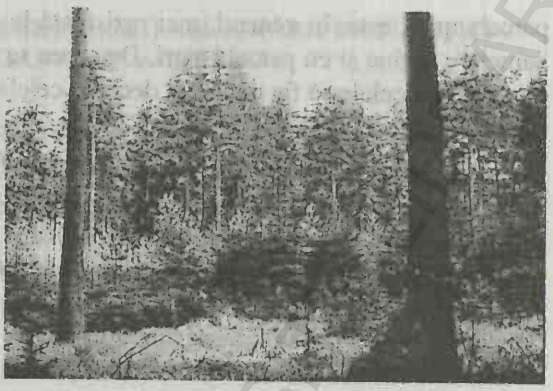


Fig.4.2. Tăieri în margine de masiv

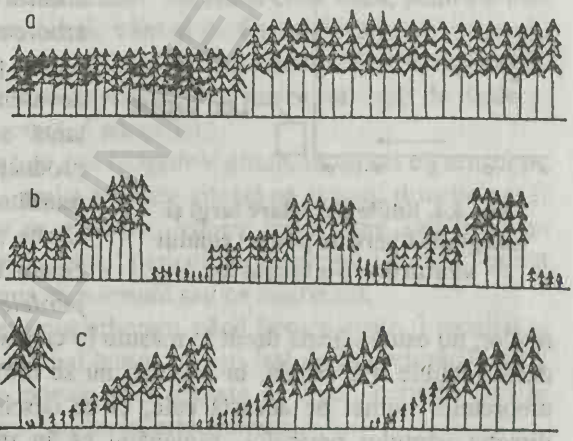


Fig. 4.3. Forme structurale ale pădurii: *a* – după tăieri rase pe parcele sau subparcele; *b* – după tăieri rase în benzi în margine de masiv; *c*– după tăieri succesive la margine de masiv

4.1.3. CONDIŢII ORGANIZATORICE CARE CONTRIBUIE LA MĂRIREA CAPACITĂŢII DE REZISTENŢĂ A ARBORETULUI ÎN CADRUL PĂDURII

Exploatarea pe parcele conduce la crearea unor arborete mari şi uniforme care, din cauza pericolului cu care poate fi slăbit sistemul de sprijin reciproc dintre arbori, sunt cu atât mai periclitate de doborâturi, cu cât lăţimea lor pe direcţia furtunilor este mai mare. Din acest punct de vedere exploatarea pe subparcele şi mai ales pe fâşii şi benzi este de preferat.

Dar parcelele fiind delimitate prin drumuri şi linii parcelare, dacă acestea sunt destul de largi, arboretele îşi pot forma la margini *perdele de apărare rezistente,* care să le asigure o deplină independenţă faţă de cele vecine şi, deci, posibilitatea de a fi exploatate oricând, fără inconveniente pentru celelalte şi pentru producţie; gospodăria dispune astfel de multă mobilitate. Din aceste motive o pădure dotată cu o reţea deasă de linii parcelare, aşadar divizată în

parcele mici, este, în general, mai rezistentă în faţa furtunilor decât una cu linii parcelare puţine şi cu parcele mari. De aceea se recomandă adesea ca în pădurile de molid parcelele să fie mai mici decât în celelalte.

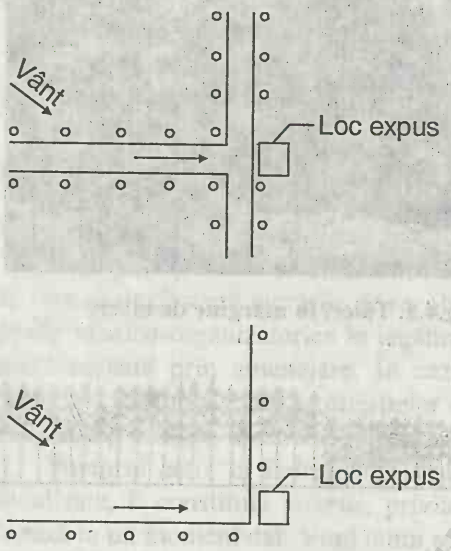


Fig. 4.4. liniile parcelare largi şi marginile libere de păduri conduc vânturile de-a lungul lor

Este de remarcat că pentru a se putea forma şi menţine o perdea rezistentă la marginea arboretelor, lăţimea liniilor parcelare trebuie să depăşească mărimea obişnuită, necesară pentru orientare şi transport. Într-o pădure de molid, de pildă, în care nevoia de protecţie este mai mare decât în altfel de păduri, liniile ar trebui să aibă o lăţime de cel puţin 12 m. Evident, aceasta depinde şi de înălţimea (vârsta) arboretelor, dar în nici un caz nu poate scădea prea mult, astfel că o reţea deasă de asemenea linii reprezintă o importantă suprafaţă de teren scoasă din producţie şi, deci, o scădere corespunzătoare a producţiei pădurii. Din aceste motive deschiderea de linii parcelare largi, în vederea formării unor *perdele de lizieră* la marginea arboretelor, nu este indicată decât în măsura în care avantajele pentru producţie întrec dezavantajele. De regulă, în practică nu se urmăreşte asigurarea independenţei arboretelor numai pe această cale, ci se deschid linii parcelare largi doar pe direcţia vântului periculos, rămânând ca în rest protecţia să se asigure prin acoperire. Amănunte în această privinţă se dau în cele ce urmează.

De reţinut este faptul că liniile parcelare largi, ca şi marginile libere ale arboretelor, conduc furtunile de-a lungul lor, mărind eficacitatea acestora în locul în care întâlnesc un arboret (fig. 4.4).

În cazul când tăierile se fac pe subparcele, acestea nefiind despărţite prin linii deschise, protecţia laterală a arboretelor ce rezultă se asigură numai prin acoperire. Condiţiile care urmează să fie îndeplinite pentru ca acest fel de protecţie să fie realizată se vor vedea ceva mai jos. Aici precizăm numai că încadrarea arboretelor într-un sistem de protecţie prin acoperire are ca urmare stânjenirea libertăţii de acţiune, atunci când se pune problema recoltării lor, fiindcă arboretele protectoare nu pot fi exploatate înaintea celor protejate; tăierile trebuie să se succeadă într-o anumită ordine.

4.1.4. CONDIŢII STRUCTURALE PROPRII ASIGURĂRII PROTECŢIEI ARBORETELOR PRIN ACOPERIRE

4.1.4.1. Aşezarea arboretelor

Poziţia pe care o ocupă unul faţă de altul, două sau mai multe arborete alăturate, în raport cu o direcţie determinată, se numeşte *aşezare.*

Aşezarea poate fi *normală* sau *anormală;* ea se defineşte în raport cu direcţia unui pericol de care urmează să fie protejate arboretele; în general, în raport cu direcţia furtunilor. Menţionăm însă că, deşi pericolul cel mai de temut îl formează, de regulă, furtunile, ele nu sunt singurele hotărâtoare în aprecierea aşezării. Pagube cauzează şi vântul obişnuit, şi soarele, şi gerul, şi zăpada, apoi scosul materialului lemnos etc.

Pericol, într-un anumit sens, este şi faptul de a nu se crea condiţiile cele mai bune de regenerare şi dezvoltare a arboretelor. De aceea chiar dacă, pentru o mai uşoară înţelegere, se va vorbi mai des de vânt şi de furtuni în cele ce urmează, direcţia şi sensul favorabil, adică opus aceluia din care vine pericolul, reprezintă totdeauna direcţia şi sensul cel mai favorabil din toate punctele de vedere: silvicultural, al exploatării şi al protecţiei pădurilor.

Un arboret poate fi *aşezat în faţa sau în spatele altuia,* în raport cu sensul pe direcţia pericolului de temut. Mai multe arborete situate pe aceeaşi direcţie pot fi *aşezate în mod întâmplător* sau *în anumită ordine:* crescătoare sau descrescătoare (ca vârstă şi înălţime) faţă de sensul pericolului de temut. Din acest punct de vedere se caracterizează aşezarea ca *normală* sau ca *anormală.*

Normală se numeşte aşezarea unor arborete, când fiecare poate fi recoltat la vârsta exploatabilităţii lui şi în cele mai bune condiţii faţă de împrejurările date, fără ca arboretele vecine să fie expuse prin aceasta la vreun pericol, nici în prezent, nici în viitor. În caz contrar, aşezarea este *anormală.*

La o aşezare normală, când arboretul cel mai din spate devine exploatabil, vârstele celorlalte scad treptat în sens contrar pericolului de temut; iar când a devenit exploatabil un alt arboret, în spatele lui se află totdeauna arboretul cel mai tânăr (fig. 4.5). Condiţia aceasta însă nu este suficientă, fiindcă nu totdeauna un arboret mai tânăr asigură unuia mai bătrân din spatele lui protecţie prin acoperire, ci se întâmplă adesea, cum a constatat *Woelfle,* ca el să contribuie, în caz de furtună, la mărirea efectului distrugător al acesteia *(Baader, 1942).*

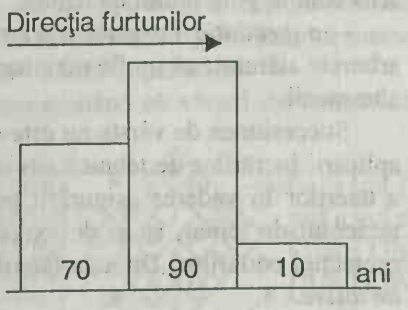


Fig. 4.5. Aşezare normală a arboreltelor

Într-adevăr, un arboret, oprind curenţii de aer în faţa lui, îi face să treacă pe deasupra coronamentului şi să-şi sporească viteza în aşa măsură, încât de la

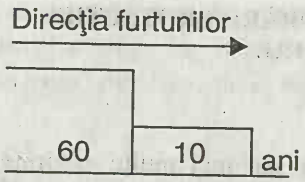


Fig. 4.6. Aşezare anormală a arboretelor

o anumită distanţă ea devine mai mare decât în câmp deschis la aceeaşi înălţime. Astfel, dacă arboretul este aşezat în faţa altuia mai mare, el face ca orice furtună să lovească mai cu putere în coronamentul celui din urmă, mărind pericolul de doborâturi. După constatările făcute, numai dacă diferenţa dintre înălţimile celor două arborete este mai mică de 3 m, se realizează o protecţie reală prin acoperire. Aceasta înseamnă, dacă ne conducem după tabelele de producţie, că în cazul molidului diferenţa de vârstă dintre arboretele alăturate nu trebuie să depăşească, la o aşezare normală, 20 de ani.

O situaţie cum este cea reprezentată în figura 4.6 este, deci, *anormală,* chiar dacă arboretele actuale ar fi pregătite să preîntâmpine pericolul, deoarece după 60 de ani s-ar descoperi, prin exploatarea arboretului bătrân, un arboret mare şi lipsit de orice mijloc de apărare, din cauza dezvoltării lui *„la adăpost".*

4.1.4.2. Succesiunea de vârste

Un şir de arborete normal aşezate formează o *succesiune de vârste.* Cum se vede, el poartă acelaşi nume ca şi formaţiunea rezultată pe urma aplicării consecvente a tăierilor în margine de masiv, fiindcă în ambele cazuri este vorba, de fapt, de o succesiune de suprafeţe de tăiere mai late sau mai înguste, care permit într-un caz formarea de arborete, iar în celălalt, nu.

În literatura noastră de specialitate un astfel de şir s-a numit *succesiune de tăieri* sau *înşiruire de tăieri.* Aici însă nu este vorba nici de *„tăieri"* nici de *„înşiruiri",* ci de un şir de arborete gradat în raport cu vârsta care se naşte, desigur, în urma unei succesiuni de tăieri. Noţiunile sunt legate între ele dar nu trebuie confundate. Tăierile constituie cauza, succesiunea gradată de arborete, efectul.

O succesiune de vârste presupune:

– *o aşezare normală,* adică arboretele să fie astfel aşezate încât, când cel din urmă a devenit exploatabil, vârstele celorlalte să scadă treptat pe direcţia şi în sens contrar pericolului de temut;

– *o gradaţie normală* a vârstelor, adică diferenţa de vârste dintre două arborete alăturate să nu fie mai mare de 20 de ani la molid şi până la 30 de ani la alte specii.

Succesiunea de vârste nu este o stare naturală, ci un rezultat al organizării şi aplicării lucrărilor de tehnică silvică. Ea este consecinţa conducerii consecvente a tăierilor în vederea asigurării protecţiei prin acoperire, ţinându-se seama de pericolul de temut, ca şi de exigenţele multilaterale ale culturii, exploatării şi protecţiei pădurilor. Direcţia tăierilor, în acest caz se numeşte *direcţia normală de tăiere.*

Din punct de vedere teoretic, *Chr. Wagner (1928)* consideră că succesiunea de vârste este perfectă:

– dacă este completă, astfel ca pe suprafeţele de tăiere succesive exploatările să se succeadă neîntrerupt;

– dacă arboretele au, pe direcţia tăierilor, aceeaşi lăţime;

– dacă această lăţime nu este mai mare decât este strict necesar pentru asigurarea desfăşurării în bune condiţii a lucrărilor de cultură, exploatare şi protecţie (fig. 4.7).

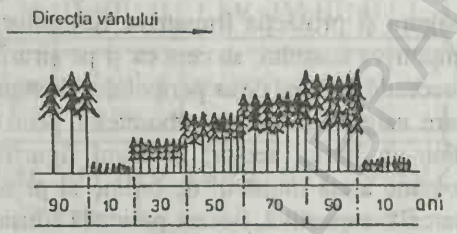


Fig. 4.7. Succesiune normală

Într-o pădure, succesiunile de vârste se planifică prin amenajament. Planificarea presupune:

– fixarea parcelelor în care urmează să se înceapă tăierile (frontul tăierilor) şi a direcţiei acestora;

– reglementarea succesiunii tăierilor în timp.

În condiţiile actuale, rar se vor găsi pe teren succesiuni de vârste în sensul definiţiei; de aceea, în practică, se vor considera succesiuni şi grupurile de arborete care urmează să fie conduse de acum încolo spre o aşezare normală, prin aplicarea tăierilor prevăzute în proiectele de amenajarea pădurilor.

4.1.4.3. Sisteme de protecţie prin acoperire

Ideea succesiunilor de vârste şi a protecţiei prin acoperire a fost aplicată întâi în secolul XIX. După 1820 punându-se un accent deosebit pe necesitatea de a se crea în pădure ordine şi situaţii cât mai simple, s-a preconizat uniformizarea pădurii pe parcele, adică regenerarea în întregime a fiecărei parcele într-o singură perioadă, iar pentru a se asigura arboretelor o protecţie împotriva furtunilor, s-au elaborat scheme speciale privind orânduirea lor viitoare în spaţiu şi aşezarea tăierilor. Aplicarea acestor scheme avea să ducă, în fiecare pădure, la realizarea unui sistem de succesiuni de vârste strâns legate între ele. Astfel, la câmpie pădurile trebuiau să fie împărţite în parcele de formă dreptunghiulară sau pătrată, şi în aşa fel încât parcelele să formeze şiruri orientate pe două direcţii, dintre care una să corespundă cu direcţia principală a furtunilor (fig.4.8). Realizarea acestor condiţii presupune o orientare corespunzătoare a liniilor parcelare.

Într-un astfel de sistem (fig. 4.8 *a*), presupunând că vântul de temut bate dinspre vest, pentru a se asigura protecţia arboretelor prin acoperire în raport cu acest vânt, pe şirurile de parcele figurate pe direcţia E–V, tăierile trebuiau să se succeadă de la dreapta la stânga. Dar pentru a se

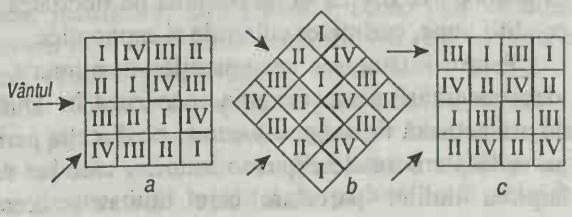


Fig. 4.8. Sisteme de protecţie prin acoperire

asigura şi protecţia împotriva furtunilor care bat de la nord sau de la sud, ori împotriva soarelui, se cere ca şi pe şirurile figurate pe direcţia N–S tăierile să se succeadă în sens opus pericolului de temut. Se realiza astfel un front al tăierilor care asigura protecţia arboretelor prin acoperire împotriva pericolelor ce vin dintr-un întreg sector; în cazul figurii 4.8 a, din sectorul V–SV–S. Cifrele romane arată numărul de ordine al perioadei în care ar urma să fie exploatată parcela respectivă, fiecare perioadă considerându-se de 20 de ani.

Pentru cazul când furtunile periculoase se abat în aceeaşi măsură de o parte şi de alta a direcţiei principale, s-a preconizat ca liniile parcelare să fie orientate la 45° faţă de această direcţie (fig. 4.8 b). În practică, această măsură a devenit regulă. Se vede din figură că în acest caz câte două laturi ale parcelelor (linia groasă) sunt adăpostite faţă de vânturile de V, SV şi NV, pe când în cazul figurii 4.8 *a*, numai una. Figura 4.8 *c*, reprezintă o schemă după care tăierile se succed din două în două perioade.

4.1.5. GRUPUL DE PROTECŢIE

Sistemele de protecţie realizate după schemele de mai sus prezentau câteva neajunsuri serioase.

1. Dat fiind că distribuţia reală a vârstelor într-o pădure nu corespunde niciodată cu ordinea tăierilor impusă prin scheme, pentru realizarea acesteia se cereau sacrificii nejustificate din punct de vedere economic; unele arborete trebuiau să fie exploatate prea devreme, iar altele, prea târziu. În ambele cazuri se contravenea principiului productivităţii.

2. Întregul sistem de protecţie sprijinindu-se numai pe acoperire, se formau succesiuni lungi, de la o margine la alta a pădurii, în cele două direcţii perpendiculare, succesiuni care prezentau două inconveniente:

– fiind formate numai din parcele întregi, arboretele componente erau mari (20–25 ha) şi fiind şi uniforme erau adesea expuse la doborâturi;

– dacă din cauza furtunii sau din alte cauze s-ar fi produs stricăciuni într-un alt arboret decât cel în care urma să se facă tăieri după schemă, arboretul vătămat nu putea fi exploatat înainte de a-i fi venit rândul, oricât de mari ar fi fost stricăciunile suferite. Producţia înregistra şi prin aceasta serioase pierderi.

3. Din cauza succesiunilor de vârste lungi, locurile în care se puteau face exploatări într-o perioadă dată erau puţine şi dinainte fixate. Faptul acesta făcea ca gospodăria silvică să nu dispună de libertatea necesară pentru a face faţă, în condiţii bune, cerinţelor culturale şi economice.

Pentru înlăturarea neajunsurilor menţionate, s-a renunţat de la o vreme la ideea asigurării protecţiei prin acoperirea în două sensuri, rămânând ca o astfel de protecţie să fie asigurată numai pe direcţia pericolului principal. Dar pentru a nu se lăsa arboretele expuse vânturilor care bat din părţile laterale, s-a prevăzut lărgirea liniilor parcelare care limitau succesiunile de vârste pe direcţia principală a furtunilor, astfel ca marginile arboretelor respective să se poată

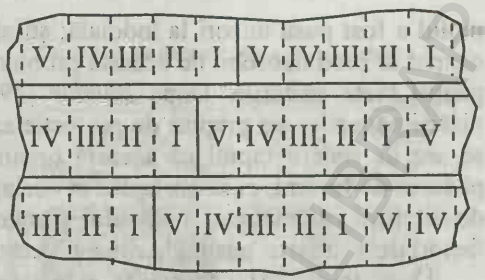


Fig.4.9. Separarea şirurilor de parcele prin linii largi

întâi. Au rezultat astfel, pe direcţia tăierilor, succesiunii de vârste independente cum se arată în figura 4.9.

Dată fiind eficacitatea ridicată a marginilor întărite, împotriva doborâturilor, crearea liniilor largi pe direcţia principală a furtunilor a însemnat un pas important spre mărirea rezistenţei pădurilor; totuşi pe direcţia tăierilor succesiunile de vârste rămânând neschimbate; lungi şi pline de riscuri, sacrificiile nu s-au micşorat prea mult, iar libertatea de acţiune a silvicultorului nu a crescut. De aceea, mergându-se mai departe pe linia ameliorării condiţiilor de rezistenţă a pădurilor, s-a ajuns la divizarea succesiunilor de vârste şi pe direcţia tăierilor, tot prin linii largi; s-au format astfel grupuri de câte 2–4 parcele, independente între ele, apărate în afară prin margini întărite, iar în interior prezentând – sau urmând să se realizeze – o gradaţie de vârste pe direcţia normală de tăiere, care să asigure arboretelor protecţia necesară prin acoperire. S-a numit acest grup de arborete, ţinând seama de rostul lui, *grup de protecţie (Rucăreanu, 1962, 1967).*

Precizăm că în literatura noastră de specialitate această unitate s-a numit mai întâi *subserie (Stinghe, 1939)* şi mai în urmă *bloc de tăieri (Popescu-Zeletin I., Rucăreanu N., Amzărescu C., 1955).* Denumirea de subserie şi-a pierdut actualitatea o dată cu cea de serie. În ce priveşte expresia bloc de tăieri, precizăm că o considerăm necorespunzătoare, deoarece chiar dacă cuvântul *bloc* ar putea fi acceptat pentru un grup de arborete pregătit pentru rezistenţă, expresia bloc de tăieri nu are sens, fiindcă, în fond, nu este vorba de tăieri, ci de arborete; un grup de arborete întărit, în vederea apărării lui *(Rucăreanu, 1962, 1967).*

Sintetizând deci, *înţelegem prin grup de protecţie o parte de pădure bine delimitată, întărită în afară prin perdele de lizieră, iar in interior prezentând pe direcţia normală de tăiere, o gradaţie de vârste care permite ca tăierile să poată înainta în modul cel mai corespunzător din punct de vedere gospodăresc.*

Deoarece perdelele de lizieră şi succesiunea vârstelor nu se pot forma decât în timp îndelungat, în practică se consideră ca grupuri de protecţie şi acele grupări de arborete care urmează să fie dirijate spre starea arătată mai sus.

Născându-se din nevoia de a se apăra pădurile împotriva furtunilor, grupurile de protecţie îşi găsesc justificare, fără îndoială, acolo unde acestea reprezintă un pericol real; în primul rând în pădurile de molid. Nu se poate spune însă că pentru celelalte păduri crearea grupurilor de protecţie ar fi inutilă, deoarece în ele se îmbină două mijloace de apărare: perdeaua de lizieră şi acoperirea, care servesc pentru protecţia împotriva vânturilor obişnuite şi a soarelui, protecţie de care are nevoie orice arboret. Din aceste motive, deşi oportunitatea creării grupurilor de protecţie în altfel de păduri decât cele de

molid a fost pusă uneori la îndoială; ştiinţa şi practica silvică germană, care s-a ocupat în mod deosebit de această problemă, consideră formarea lor ca necesară pentru toate pădurile. După *Baader (1942),* minimalizarea importanţei organizării pădurilor pe grupuri de protecţie ar fi fatală, ceea ce este explicabil dacă se are în vedere faptul că această organizare este menită nu numai să apere pădurea de furtuni, ci să protejeze în acelaşi timp solul, arboretele şi creşterea lor de acţiunea vătămătoare a vântului şi soarelui, şi să asigure şi din partea acestor factori desfăşurarea nestingherită a procesului de producţie.

Dacă, totuşi, grija deosebită ce se cere la alegerea locurilor de unde urmează să se înceapă tăierile şi obligaţia de a se forma succesiuni de vârste şi de a se respecta un anumit ritm al tăierilor ar putea fi privite ca măsuri prea rigide pentru condiţiile de lucru în pădure; *„ideea formării grupurilor de protecţie* – scrie *Baader – şi gândirea cu ajutorul noţiunilor spaţiale au pentru silvicultor o înaltă valoarea educativă",* făcându-l atent asupra consecinţelor nefaste pe care le-ar putea avea anumite fapte peste care în mod obişnuit se trece cu prea multă uşurinţă.

Pornind de la aceste consideraţii, deşi problema grupurilor de protecţie nu a avut un larg ecou în practica amenajistică românească, vom adăuga la cele arătate mai sus, câteva precizări.

Liniile care delimitează grupurile de protecţie, având un caracter permanent, trebuie să corespundă cu liniile parcelare, care au acelaşi caracter. În principiu, prin urmare, delimitarea grupurilor de protecţie ar trebui să se facă în acelaşi timp cu împărţirea pădurii în parcele.

Efectul grupurilor de protecţie depinde de: forma şi mărimea lor; capacitatea de rezistenţă a marginilor; mărimea şi structura arboretelor din care se compun. *Forma* este de dorit să fie cât mai apropiată de aceea a unui dreptunghi, pentru a se uşura orientarea tăierilor şi conducerea lucrărilor. Lungimea figurii, în acest caz, trebuie să fie orientată pe direcţia tăierilor. *Mărimea* este apreciată în general după lungime, de aceea este determinată de numărul şi mărimea arboretelor componente.

S-a arătat mai sus că de la sistemele de protecţie prin acoperire s-a ajuns la formarea de grupuri de protecţie de câte 2–4 parcele. Astăzi însă, când cultura şi exploatarea nu se mai fac pe parcele, ci pe arborete, se pot forma grupuri de protecţie chiar dintr-o singură parcelă, cu condiţia ca în interiorul acesteia să se constituie cel puţin o succesiune de vârste, adică un şir de 3–4 arborete care să se protejeze unul pe altul prin acoperire. În general, norme precise privind lungimea grupurilor de protecţie nu se dau; rămâne ca ea să se stabilească de fiecare fată în funcţie de mărimea şi forma parcelelor, de specie, de intensitatea acţiunii dăunătoare a furtunilor şi de teren. Se mai precizează că, deoarece grupurile de protecţie *scurte* sunt mai eficiente, în pădurile de molid trebuie să se folosească din principiu grupuri scurte.

Un grup de protecţie trebuie să cuprindă cel puţin o succesiune de vârste. În cazul când se formează grupuri de mai multe succesiuni de vârste, trebuie să se aibă grijă să nu se împiedice prea mult libertatea de acţiune la exploatare, căci tăierile în cadrul grupului de protecţie sunt condiţionate de protecţia prin

acoperire. În cazul tăierilor în benzi la margine de masiv, un grup de protecţie scurt ar putea avea 400-500 m (fig. 4.10). Pentru o gospodărire extensivă, firește, un *grup scurt* poate însemna şi 1500 m, dar în acest caz nici nu se pun asemenea probleme.

Ceea ce mai trebuie avut în vedere este şi faptul, care a mai fost amintit, că o reţea deasă de linii largi, de peste 8 m, ca cele ce trebuie să delimiteze grupurile de protecţie, reprezintă o suprafaţă apreciabilă de teren scoasă din producţie. De aceea avantajele şi dezavantajele trebuie apreciate de la caz la caz.

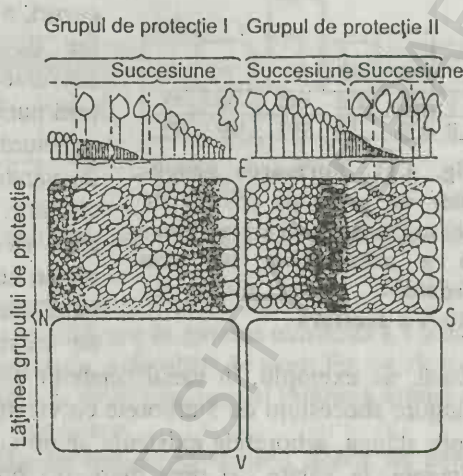


Fig. 4.10. Shema grupurilor de protecţie în cazul tăierilor succesive în margine de masiv

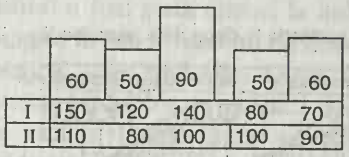
În ceea ce priveşte direcţia tăierilor şi *orientarea lungimii* grupului de protecţie, sunt valabile explicaţiile date anterior, în special când a fost vorba de aşezarea arboretelor. Cu titlu foarte general se poate afirma că la munte vânturile cele mai periculoase bat, de regulă, de la deal la vale şi din această cauză tăierile urmează sa se facă *dinspre gura văilor spre obârşia lor.* O organizare raţională însă trebuie să se sprijine pe observaţii atente, locale şi generale, de lungă durată. Remarcăm, în legtură cu aceasta, cât de necesară se dovedeşte înregistrarea consecventă, de către gospodăria silvică, a tuturor fenomenelor dăunătoare care au loc, cu toate caracteristicile şi cauzele lor.

Se recomandă ca tăierile să înainteze pe toată lăţimea grupului de protecţie; aceasta uşurează mult organizarea şi conducerea lucrărilor silvice. Dar dacă o astfel de înaintare ar obliga la mari sacrificii, din cauza aşezării anormale a arboretelor în interior, se impune să se evite asemenea sacrificii, aplicându-se măsurile despre care va fi vorba mai jos.

În sfârşit, o ultimă precizare: s-a arătat că într-o succesiune de vârste nu este necesar să existe o gradaţie de vârste completă. Adăugăm acum că nici mărimea arboretelor nu trebuie să fie egală; protecţia prin acoperire se poate realiza şi între arborete de diferite mărimi. Condiţia ce trebuie să fie îndeplinită în această privinţă este ca fiecare arboret să fie destul de mare pentru ca lucrările tehnice de cultură şi exploatare să se poată desfăşura în bune condiţii, dar să nu depăşească o mărime convenabilă din punctul de vedere al protecţiei lui.

4.1.5.1. Ameliorarea aşezării anormale în cadrul grupurilor de protecţie

Formarea de succesiuni de vârste şi grupuri de protecţie într-o pădure nu este posibilă, cum s-a arătat, fără sacrificii, din cauza lipsei, în cele mai multe



	60	50	90	50	60
I	150	120	140	80	70
II	110	80	100	100	90

Fig. 4.11. Formarea grupurilor de protecţie (cifrele de deasupra indică vârsta actuală a arboretelor, iar cele dedesubt, vârsta medie de tăiere a acestora

cazuri, a unei aşezări normale. Sacrificiile ce se fac de fiecare dată prin exploatarea prea devreme sau prea târziu a arboretelor nu depind însă numai de aşezarea reală a acestora, ci şi de structura ce se urmăreşte a se da succesiunilor de vârste, respectiv de modul de conducere a tăierilor. În general, se poate spune că atunci când se urmăreşte să se obţină succesiuni de vârste complete, sacrificiile ce se fac sunt mai mari decât atunci când se formează succesiuni de vârste dintr-un număr redus de arborete. Dacă, de exemplu, în cazul schemei din figura 4.11 s-ar urmări crearea unei singure succesiuni de 5 arborete cu vârstele gradate din 20 în 20 de ani, scăzând spre stânga, arboretele existente ar urma să se exploateze, începând cu cel din dreapta, la vârste ori prea mari, ori prea mici, în raport cu vârsta normală, considerată de 100 de ani (rândul I de cifre). Dar dacă arboretele s-ar grupa în două succesiuni, una formată din primele trei arborete, începând din stânga, iar cealaltă din următoarele două, exploatarea s-ar face aproape fără sacrificii (rândul II de cifre). Într-un astfel de caz însă este necesar să se ia măsuri ca arboretul de 50 de ani din a doua succesiune să nu fie expus la doborâturi sau alte prejudicii, prin exploatarea celui de 90 de ani din faţa lui.

Măsurile ce se pot lua în asemenea cazuri sunt: *tăierile de izolare* şi *tăierile de acoperire.*

4.1.5.1.1. Tăierile de izolare

Prin tăiere de izolare se înţelege *o tăiere marginală între două arborete alăturate, menită să scoată (izoleze) marginea unuia dintre ele de sub influenţa celuilalt.*

Marginea rezistentă asigură unui arboret, cum s-a văzut, o capacitate ridicată de apărare împotriva factorilor dăunători din afară; ea asigură arboretului independenţă, dând posibilitatea să se recolteze arboretele vecine oricând, fără inconveniente pentru el. Prin tăierile de izolare se urmăreşte asigurarea acestor avantaje.

Tăierile de izolare se practică în două situaţii: când aşezarea arboretelor este necorespunzătoare; când arboretele sunt prea întinse şi urmează să fie divizate în două sau mai multe părţi independente din punct de vedere tehnico-organizatoric.

O tăiere de izolare se execută: totdeauna în faţa marginii ce se urmăreşte a se degaja, în primul caz, deci, în arboretul bătrân; pe o fâşie a cărei lăţime variază în funcţie de înălţimea arboretului în care se face tăierea, dar care niciodată nu e mai mică decât este necesar pentru scoaterea marginii vizate de sub influenţa lui; la început poate fi mai mică, urmând să se lărgească treptat până la 10-12m; numai în faţa sau în interiorul unor arborete destul de tinere, în care elagajul nu este înaintat, pentru ca scopul să poată fi atins (eventual prin crearea unui subetaj).

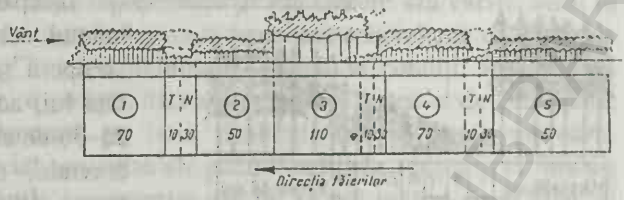


Fig. 4.12. Prin realizarea unei anumite succesiuni a tăierilor de normalizare se asigură protecţia arboretelor prin acoperire

Fâşia respectivă rămâne liberă (neregenerată). Se obţin astfel aspecte ca cel din figura 4.12.

Marginile luminate se întreţin apoi potrivit cu scopul lor.

Tăierile de izolare nu aduc nici o modificare în ordinea existentă a vârstelor, de aceea se aplică acolo unde nu se urmăresc schimbări de acest fel, ca, de pildă, de-a lungul succesiunilor de vârste sau, în orice caz, pentru întărirea arboretelor *pe alte direcţii decât direcţia normală de tăiere.*

Faptul că fâşia pe care se fac tăierile trebuie să rămână liberă, de unde şi numele de *„linie de izolare"* ce i se mai dă, constituie singurul lor aspect negativ, dacă se face abstracţie de caracterul lor *inestetic.*

Se menţionează *(Salisch, 1911)* că acolo unde, din consideraţii estetice, tăierile de izolare nu sunt recomandabile, se pot obţine rezultate tot atât de bune, efectuându-se pe fâşia respectivă doar rărituri puternice.

4.1.5.1.2. Tăierile de acoperire

Tăierile de acoperire sunt tăieri marginale între două arborete alăturate, anormal aşezate, menite să asigure independenţa arboretului, expus în viitor la doborâturi, prin crearea unui sistem propriu de protecţie prin acoperire.

În cartea sa de amenajarea pădurilor, *V. N. Stinghe (1939)* a numit aceste tăieri *de separare,* iar *I. Popescu-Zeletin (1955)* le-a numit *de normalizare,* dar şi *de acoperire.* Deoarece între „separare" şi „izolare" nu există o deosebire pregnantă, iar noţiunea de „normalizare" este prea cuprinzătoare, *N. Rucăreanu (1962, 1967)* a adoptat denumirea de *tăieri de acoperire,* ţinând seama că rostul ultim al acestor tăieri nu este altul decât protejarea prin acoperire a arboretului periclitat.

Tăierile de acoperire se fac numai între două arborete aşezate unul după altul *pe direcţia normală de tăiere,* dar în ordinea inversă a vârstelor, cum se arată în schema din figura 4.13. Într-un caz ca cel din această figură, pentru ca după 40 de ani, când ar urma să fie recoltat arboretul mai bătrân, cel tânăr, care va avea atunci 60 de ani, să nu fie expus la doborâturi, se poate asigura independenţa acestuia prin *tăieri de acoperire,* care în general se fac astfel:

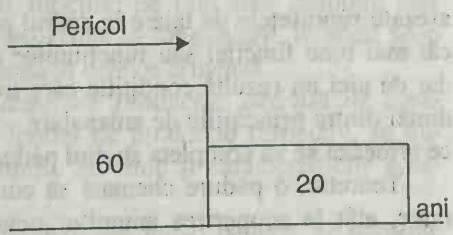


Fig. 4.13. Aşezare anormală care se poate ameliora prin tăieri de acoperire

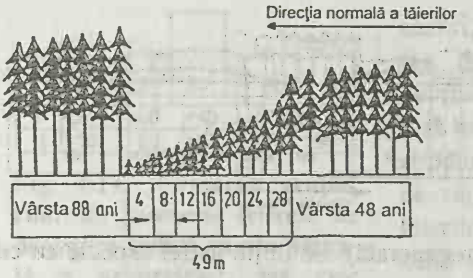


Fig. 4.14. Crearea protecţiei prin tăieri de acoperire

Începând de la o vreme, când arboretul cel tânăr încă mai poate fi „acoperit" de altul care s-ar crea în faţa lui, adică înainte de a fi atins 25–30 de ani, se fac: în marginea arboretului mai bătrân; la intervale scurte, de regulă după nevoia de luminare a semințișului instalat, mai multe tăieri, pe benzi foarte înguste (5–10 m), care se regenerează imediat.

Tăierile încetează atunci când succesiunea de vârste va putea fi completată de tineretul ce se va naşte după exploatarea totală a arboretului în care s-au aplicat tăierile de acoperire.

Astfel, intercalându-se între arboretele iniţiale, pe o adâncime foarte mică, gradaţia de vârste necesară, se realizează protecţia prin acoperire a arboretului periclitat. În exemplul de mai sus, dacă tăierile s-ar face la intervale de 4 ani, pe benzi de câte 7 m, în stadiul final situaţia s-ar prezenta ca în figura 4.14.

Partea negativă a tăierilor de acoperire constă în faptul că ele se aplică în arborete neexploatabile. În schimb, nu lasă terenul descoperit, iar ameliorările ce se realizează sunt definitive.

4.2. FONDUL DE PRODUCŢIE NORMAL

4.2.1. ASPECTE ŞI PROBLEME GENERALE

4.2.1.1. Fondul de producţie normal, ca obiectiv al amenajării pădurilor

Studiul structurii arboretelor şi al structurii pădurii aşa cum a fost prezentat mai înainte, nu este în măsură să lămurească toate condiţiile care trebuie îndeplinite şi în raport cu care urmează să fie planificate tăierile, pentru ca efectuarea acestora să corespundă intereselor gospodăreşti. Ele explică doar cum trebuie să se intervină cu tăierile în cadrul arboretelor şi cum trebuie să fie aşezate suprafeţele de tăiere în cadrul pădurilor, pentru ca acestea să corespundă cât mai bine funcţiei sau funcţiunilor economice ori social-ecologice atribuite, dar de aici nu rezultă condiţiile care trebuie satisfăcute pentru a se respecta cel dintâi dintre principiile de amenajare – principiul continuităţii. De aceea, în cele ce urmează se va completa studiul pădurii şi sub acest aspect.

Teoretic, o pădure chemată să contribuie neîntrerupt şi în măsură cât mai mare, atât la acoperirea anumitor nevoi de lemn şi a cerinţelor referitoare la celelalte produse ori servicii oferite de pădure, cât şi la exercitarea funcţiilor de protecţie, poate satisface toare aceste cerinţe numai atunci când componentele ei

(arborii sau arboretele) sunt astfel reprezentate pe dimensiuni sau vârste, încât în fiecare an o parte dintre ele, însumând o masă lemnoasă echivalentă cu creşterea în volum a pădurii, ajung la exploatabilitate. Astfel de condiţii însă, nu se realizează de la sine în nici o pădure, căci aceasta, în calitatea ei de ecosistem, evoluează, sub raport structural, pe linia finalităţii sale, a *autoconservării.* Funcţiile economice ori social-ecologice ale pădurii nefiindu-i proprii, ci fiindu-i impuse de om, nici structurile corespunzătoare nu se pot realiza de la sine, ci numai sub conducerea omului, respectiv a gospodăriei silvice. În acest scop se întocmesc, pe unităţi de gospodăririe, *proiecte de amenajare,* în care se precizează structura şi mărimea fondului de producţie, spre care acesta trebuie condus în raport cu funcţiile atribuite pădurii, şi se indică măsurile ce urmează a se aplica pentru realizarea lor. Cum se stabilesc aceste caracteristici ale fondului de producţie se va arăta în cele ce urmează. În prealabil, însă, se vor mai face unele precizări de ordin general.

Se numeşte *fond de producţie* totalitatea arborilor şi arboretelor unei păduri, în măsura în care îndeplinesc rolul de mijloc de producţie sau exercită funcţii de protecţie. Aşadar, termenul *fond de producţie* se atribuie şi ansamblului de arbori şi arborete care formează o pădure de protecţie, pentru simplul fapt că, în general, pădurile cu funcţii de protecţie sunt în acelaşi timp şi de producţie, în sensul că o parte din fitomasa produsă de ele pe baza unei tehnologii naturale se elimină pe cale naturală sau, în măsura în care acestea formează obiect de amenajare, se extrage sub formă de arbori, devenind *producţie,* determinând astfel o modificare a fondului de producţie în sensul apropierii lui din ce în ce mai mult de starea corespunzătoare unei eficacităţi funcţionale maxime.

Fondul de producţie diferă de la o pădure la alta. În fiecare caz el se caracterizează printr-o anumită *stare,* adică printr-o anumită *structură* şi o anumită *mărime* care, variind, ca efect al condiţiilor staţionale, al dezvoltării arborilor şi al acţiunilor gospodăreşti, fac ca şi starea fondului de producţie să varieze. Se ştie însă că orice modificare adusă prin cultură fondului de producţie al unei păduri, influenţează într-o măsură mai mare sau mai mică eficacitatea acestuia în exercitarea funcţiilor economice ori social-ecologice atribuite pădurii. Desigur, posibilitatea măririi acestei eficacităţi printr-o gospodărire raţională este limitată. Există totuşi pentru orice pădure o stare a fondului de producţie, la care eficienţa lui sau a pădurii în funcţia sau funcţiile ce i-au fost atribuite este maximă. Această stare trebuie definită în *proiectele de amenajare.* În acest scop a fost elaborată o teorie, de care ne vom ocupa în cele ce urmează.

Starea de maximă eficacitate a fondului de producţie, definită de amenajament, se numeşte stare normală, iar fondul de producţie respectiv, se numeşte, şi el, *normal.* De asemenea, se numesc *normale* şi caracteristicile acestuia: mărime, structură etc.

Fondul de producţie existent la un moment dat într-o pădure, se numeşte *real.* Acesta poate fi *normal* sau *anormal,* după cum structura şi mărimea lui corespund sau nu cu cele considerate normale.

După anul 1948, situaţiile sau caracteristicile numite mai sus *normale* sunt numite adesea, *în literatura de specialitate românească, optime*: stare optimă, de pildă, fond de producţie optim, structură optimă etc. Se consideră că starea fondului de producţie, aşa cum a fost definită în amenajament, ar fi exact starea care asigură şi rezultatele cele mai bune pe care gospodăria silvică le-ar putea obţine, în raport cu potenţialul staţional, ceea ce nu este adevărat. Un proiect de amenajare este într-adevăr o lucrare prin care se urmăreşte aducerea fondului de producţie în starea considerată ca fiind cea mai bună. Dar amenajamentul bazându-se pe informaţii niciodată complete despre pădurea în cauză, precum şi datorită caracterului schimbător al împrejurărilor de care trebuie să se ţină seama, soluţiile organizatorice şi măsurile de conducere a pădurii, propuse de amenajament, au totdeauna un caracter provizoriu. De aceea, *starea normală* spre care ele conduc pădurea şi fondul de producţie nu poate fi în nici un caz „optimă", ci doar supusă „optimizării". Într-adevăr, cu timpul, informaţiile pe care se sprijină amenajamentul devenind tot mai bogate, proiectul însuşi se îmbunătăţeşte de la o perioadă la alta. De fiecare dată starea normală se defineşte din nou, exprimând tot mai exact ceea ce ar vrea să fie starea optimă, care, de fapt, nici nu există, decât ca *idee*.

Mărimea fondului de producţie se exprimă în metri cubi şi este dată de volumul tuturor arborilor sau arboretelor din pădurea ce se amenajează. Pentru comparaţie însă, ea se raportează, de regulă, la hectar sau la 100 de hectare. În cazul fondului de producţie real, mărimea lui se determină prin măsurători directe pe teren; în cazul fondului *normal* însă, ea se stabileşte prin calcul sau pe cale inductivă.

Structura fondului de producţie este dată de modul de repartizare a elementelor componente (arbori sau arborete) pe categorii sau clase în funcţie de diferitele lor caracteristici variabile. Aşadar, structura fondului de producţie apare sub infinite aspecte determinate de diversitatea caracteristicilor biometrice ale arborilor şi arboretelor. Ea implică, atât aspectul diferenţiat, discontinuu al alcătuirii lui, cât şi legăturile, corelaţiile dintre elementele lui componente, determinate de acestă alcătuire, ceea ce înseamnă de fapt, că structura reprezintă relaţiile spaţiale şi temporale dintre elementele constitutive. Relaţiile spaţiale alcătuiesc arhitectonica – poziţia reciprocă în spaţiu la un moment dat a elementelor componente, pe când *relaţiile temporale* reprezintă interacţiunile dintre elementele constitutive, adică nişte procese care se desfăşoară în timp. Reprezentând unitatea dintre elemente şi legăturile lor, structura fondului de producţie poate fi modificată în sensul perfecţionării organizării lui ca sistem de interacţiuni dintre elementele componente care dau fondului de producţie consistenţă şi o anumită capacitate funcţională.

Din modul în care este definită structura fondului de producţie, ca sistem de interacţiuni spaţiale şi temporale dintre elementele constitutive, rezultă că acesta este considerat, sub raport biometric, ca un *ansamblu de arbori sau de arborete*

care poate fi descris cantitativ ca o „mulţime de elemente" conectate între ele şi caracterizate prin anumiţi parametri biostatistici, adică un ansamblu de elemente de aceeaşi natură, aflate în interacţiune, care pot fi clasificate în raport cu una sau mai multe din caracteristicile lor biometrice variabile. Ca elemente sau unităţi componente ale fondului de producţie se consideră, în general, fie arborii (unităţi simple), fie arboretele (unităţi complexe); acestea din urmă, la codru regulat sau crâng. Este de remarcat însă, că din punct de vedere biostatistic, arboretele nu sunt corespunzătoare pentru o analiză a fondului de producţie, fiindcă nici volumul, nici creşterea acestuia nu depind numai de numărul arboretelor, ci şi de mărimea lor, adică de numărul de hectare cu pădure de acelaşi fel, care, fiind variabil, nu permite compararea lor. Din această cauză, în cazul codrului regulat al crângului, componenta elementară a fondului de producţie este *hectarul de pădure,* variabil, evident, sub aspectul compoziţiei, vârstei şi structurii arboretului, dar înlesnind, tocmai prin aceasta, analiza structurii pădurii.

În cazul codrului grădinărit, arboretele nefiind caracteristice, se consideră ca element component pentru structura fondului de producţie *arborele individual.*

Caracteristicile variabile ale hectarului de pădure sunt aceleaşi ca la arborete, cu excepţia suprafeţei; mai importante sunt: *vârsta, compoziţia. consistenţa* şi *clasa de producţie.* Distribuţia numărului de hectare de pădure în raport cu diferitele valori ale acestor caracteristici exprimă de fiecare dată câte un aspect al structurii fondului de producţie: structura lui în raport cu vârsta, cu speciile etc.

Caracteristicile variabile principale ale arborilor sunt *grosimea* (diametrul) şi *specia.* În codru grădinărit structura fondului de producţie se exprimă prin distribuţia numerică a arborilor în raport cu diferitele valori ale acestor variabile, prin distribuţia arborilor pe specii şi categorii de diametre.

Remarcăm însă, că atunci când se spune hectar de pădure, nu este vorba de suprafaţă, ci de pădurea de pe un hectar, de masa lemnoasă respectivă. Nici caracteristicile variabile menţionate: vârsta, specia etc., nu se pot referi decât la arbori. Hectarul de pădure este o unitate elementară, variabilă prin conţinutul său, dar dacă se determină, pentru un caz dat, acest conţinut, se poate afla uşor volumul masei lemnoase de pe toată suprafaţa de pădure de acelaşi fel. Este acelaşi lucru ca şi în cazul unui arboret, când analiza fondului de producţie se face pe număr de arbori; volumul fiecărei categorii sau clase de diametre rezultă prin înmulţirea volumului arborelui lor mediu cu numărul de arbori respectiv, iar suma volumelor rezultate dă mărimea fondului de producţie.

Caracteristicile variabile ale arborilor şi arboretelor sunt de două feluri: calitative, cum este specia, şi cantitative, ca diametrul, înălţimea, volumul etc. Acestea din urmă se pot determina prin măsurători, iar rezultatele se exprimă numeric. Astfel, fiecare element al fondului de producţie este definit prin anumite valori. Gruparea şi ordonarea lor în raport cu mărimea acestor valori, adică distribuirea sau repartiţia lor caracterizează structura fondului de producţie, sub aspect spaţial.

4.2.1.2. Criterii de analiză şi caracterizare a fondului de producţie

În raport cu fiecare caracteristică variabilă a arborilor sau arboretelor se poate distinge o *distribuţie reală* şi o *distribuţie normală.* Din compararea lor rezultă starea fondului de producţie real. Dar pentru ca distribuţiile să se poată compara cu folos, este necesar ca gruparea arborilor sau arboretelor să se facă pe categorii sau clase de mărime potrivită cu scopul urmărit. În ce priveşte gruparea arboretelor în raport cu vârsta şi a arborilor în raport cu diametrul, s-au adoptat în practică anumite scheme care au o largă aplicabilitate. Astfel, în cazul codrului regulat arboretele se grupează, de regulă, în *clase de vârstă* de câte 20 de ani, iar în cazul crângului, de câte 5 sau 10 ani, începând totdeauna de la 1. Clasele se notează, fie cu numere de ordine, fie prin indicarea limitelor lor, după următoarele scheme:

- *Pentru codru regulat*

Clasele	I	II	III	IV	V
Limitele, ani	(1–20)	(21–40)	(41–60)	(61–80)	(81–100)...

- *Pentru crâng*

Clasele	I	II	III	IV	V
Limitele, ani	(1–10)	(11–20)	(21–30)	(31–40)	(41–50)

Potrivit acestor scheme, un arboret de 26 ani, de exemplu, face parte din calsa a II-a de vârstă, în cazul codrului, iar în cazul crângului din clasa a III-a; unul de 83 de ani însă, nu poate face parte decât dintr-o pădure de codru, şi anume din clasa a V-a de vârstă.

Pentru o analiză sumară a fondului de producţie se foloseşte adesea o schemă mai simplă, după care arboretele se împart în: *tinere (1–40 de ani), de vârstă mijlocie (41–80 de ani)* şi *bătrâne (peste 80 de ani).*

Deoarece clasele de vârstă se exprimă în hectare, totalul reprezintă suprafaţa efectiv împădurită a pădurii respective. Dar, fiindcă această suprafaţă nu corespunde totdeauna cu suprafaţa totală a pădurii, pentru a se prezenta o imagine completă a acesteia, suprafeţele neregenerate sau de împădurit se grupează şi ele, atunci când se întocmeşte situaţia claselor de vârstă, într-o clasă specială, numită *clasă de regenerare.* Evident, ea nu are nimic cu fondul de producţie.

În cazul codrului grădinărit arborii se împart, în mod obişnuit, după grosime, în trei clase: *subţiri, mijlocii* şi *groşi.* Limitele claselor însă nu sunt rigide, ci depind de mărimea şi numărul categoriilor de diametre care se grupează în fiecare clasă. După schema bazată pe categorii de 5 cm, clasele se formează prin gruparea categoriilor de diametre în felul următor:

Clasele	Categoriile din care sunt formate	Limitele claselor
Arbori subţiri	15, 20, 25, 30	12,6–32,5 cm
Arbori mijlocii	35, 40, 45, 50	32,6–52,5 cm
Arbori groşi	55 şi mai mari	peste 52,5 cm

După cum se vede, arborii se iau în considerare numai de la diametrul de la care se face inventarierea.

În general, clasele acestea sunt prea largi, din care cauză, în cazul arboretelor situate în staţiuni slabe, structura fondului de producţie este redată numai prin două clase de arbori, care sunt insuficiente pentru o caracterizare mulţumitoare a acestuia. Schema urmează să se adapteze, deci, după nevoi.

Amenajamentrul românesc a adoptat o altă schemă, mai potrivită. Fiecare clasă cuprinde câte trei categorii de diametre, şi anume, de 4 cm, nu de 5. Schema este următoarea:

Clasa de arbori	Cuprinde categoriile, cm	Limitele claselor, cm
Arbori foarte subţiri (numai la amenajările experimentale)	4, 8, 12	2,1 – 14
Arbori subţiri	16, 20, 24	14,1–26
Arbori mijlocii	28, 32, 36	26,1–38
Arbori groşi	40, 44, 48	38,1–50
Arbori foarte groşi	52 şi peste	peste 50

La nevoie, clasa arborilor foarte groşi s-ar putea împărţi mai departe *(Flury, 1932; Meyer, 1933).*

După cum reiese din cele de mai sus, *clasele,* fie că este vorba de clasa de vârstă, fie că este vorba de *clase* de diametre, *sunt diviziuni în sistemul (schema) de clasificare sau de grupare a elementelor componente ale fondului de producţie, după o anumită caracteristică variabilă a acestora.* Dar tot clasă se numeşte şi *ansamblul arboretelor (hectarelor de pădure) ale căror caracteristici se încadrează cu valorile lor într-o astfel de diviziune.* În acest înţeles se vorbeşte, de exemplu, de clase de vârstă egale sau inegale. Mărimea claselor în acest caz se exprimă, după nevoi şi împrejurări, în hectare, metri cubi sau în procente.

Fondul de producţie se poate caracteriza şi prin *calitatea* lui. Aceasta este determinată de însuşirile biologice şi tehnologice ale arborilor şi de starea sănătăţii lor, şi îşi găseşte expresia în *valoarea* mai mare sau mai mică a produselor lemnoase. Ea este influenţată însă, mai ales de modul de îngrijire a pădurilor. De aceea, pentru amenajament, nu constituie o preocupare decât în măsura în care poate fi influenţată prin structură.

După aceste precizări vom trece la *studiul fondului de producţie normal,* a cărui determinare este o condiţie necesară pentru amenajarea oricărei păduri. Dar pentru că fondul de producţie normal poate avea în fiecare loc altă înfăţişare, nu va putea fi vorba aici decât de *condiţiile de structură* pe care trebuie să le îndeplinească, de *metodele* sau *procedeele de determinare* a mărimii lui şi de *relaţiile* dintre mărimea, creşterea şi producţia lui.

Toate acestea depind de *structura arboretelor.* Şi cum cele două tipuri fundamentale ale acestora determină două tipuri fundamental deosebite ale fondului

de producţie: *codrul regulat* şi *codrul grădinărit,* studiul fondului de producţie normal îl vom face separat pentru fiecare, şi anume, *de fiecare dată pentru o unitate de gospodărire.* Dacă, în privinţa amestecului de specii, condiţia pe care trebuie să o îndeplinească un fond de producţie normal este ca *arboretele componente să fie constituite din speciile cele mai corespunzătoare staţiunii şi funcţiunii date,* iar în ce priveşte consistenţa, desigur, ea nu poate fi decât cea indicată de tabelele de producţie pentru sistemul de răritură adoptat, atunci mai rămâne să fie analizată structura fondului de producţie normal în raport cu vârsta, în cazul codrului regulat, şi cu grosimea (diametrul) arborilor, în cazul codrului grădinărit, şi apoi mărimea lui în diferite situaţii, precum şi raportul dintre mărimea fondului de producţie normal şi creşterea lui.

4.2.1.3. Caracteristicile generale ale fondului de producţie normal în codru regulat

4.2.1.3.1. Structura pe clase de vârstă
Unitatea de distribuţie: hectarul de pădure.

Într-un codru regulat gospodărit după principiul continuităţii se fac exploatări în fiecare an. În fiecare an se descoperă o suprafaţă de teren, *fie prin tăieri rase, fie prin aplicarea altui tratament,* pe care pune stăpânire, imediat, cu aceeaşi continuitate şi în acelaşi ritm cu tăierile, o nouă generaţie de arbori.

Procesul acesta continuu de exploatare şi regenerare face ca arboretele noi ce se nasc să ocupe de la an la an sau de la perioadă la perioadă suprafeţe de mărime egală cu aceea a suprafeţelor descoperite prin exploatare. Astfel se naşte în pădure un ansamblu unitar de elemente aflate în interacţiune, constituit dintr-o mulţime de arbori şi de arborete cu vârste diferite, variind între un an şi vârsta exploatabilităţii. Se pune întrebarea: ce suprafaţă ar trebui să ocupe arboretele de diferite vârste, ţinându-se seama de diferenţele de productivitate, pentru ca, dacă fiecare s-ar exploata în momentul cel mai corespunzător scopului economic urmărit, cantităţile de lemn recoltate să fie egale de la an la an?

Pentru a răspunde la acesastă întrebare, vom considera diferite cazuri:

1. Pornim de la situaţia cea mai simplă. Presupunem că pădurea este constituită din *arborete pure şi de aceeaşi productivitate;* evident, în starea cea mai bună. Răspunsul în acest caz se impune apropape de la sine: în condiţii staţionale identice, arboretele ajungând la exploatabilitate la aceeaşi vârstă şi având atunci acelaşi volum la hectar, pentru a se putea recolta încontinuu şi în fiecare an aceeaşi cantitate de material lemnos, este necesar ca fondul de producţie să cuprindă arboretele de toate vârstele, între un an şi vârsta exploatabilităţii, şi anume:

– când arboretele sunt echiene, *fiecare vârstă* să fie egal reprezentată pe suprafaţă;

– când arboretele sunt relativ echiene, *fiecare clasă de vârstă* să fie egal reprezentată pe suprafaţă.

2. Alta este situaţia când pădurea este constituită din *arborete pure, dar de productivitate diferită.* În acest caz, nici vârstele la care arboretele devin exploatabile, nici volumele lor la hectar, la exploatabilitate, nu mai sunt egale. Se poate determina însă producţia medie maximă pe an şi pe hectar, ţinându-se seama de diferitele clase de producţie, atât pentru întreaga pădure, cât şi pentru fiecare clasă de vârstă în parte.

Fie P această producţie medie, calculată pentru întreaga pădure, şi S suprafaţa medie a unei clase de vârstă. Dacă notăm, mai departe, cu P_1, P_2 etc., producţia medie la hectar pe clase de vârstă şi cu S_1, S_2 etc., suprafaţa normală a acestor clase (adică suprafaţa pe care trebuie să o aibă pentru a asigura la exploatabilitate recolte egale), avem relaţia:

$$S_1P_1 = S_2P_2 = \ldots = S_nP_n = SP \qquad (4.1)$$

De aici rezultă că, în cazul unei păduri constituite din arborete de productivitate diferită, *distribuţia arboretelor pe clase de vârste este normală dacă suprafeţele aferente diferitelor clase sunt invers proporţionale cu productivitatea lor.*

Exemplu: O pădure de fag are următoarele caracteristici:

Suprafaţa: 1000 ha;

Repartiţia pe clase de producţie: 200 ha/I, 400 ha/II, 400 ha/III;

Volumul mediu la exploatabilitate corespunzător: 680, 560, şi 420 m^3 ha^{-1};

Vârsta medie a exploatabilităţii: 100 ani;

Arboretele sunt repartizate pe 5 clase de vârstă, urmând ca fiecare clasă să fie exploatată în 20 de ani.

Producţia medie anuală a pădurii este:

$$P = \frac{200\text{ha} \times 680\text{m}^3 + 400\text{ha} \times 560\text{m}^3 + 400\text{ha} \times 420\text{m}^3}{100\,\text{ani}} = 5280\,\text{m}^3\,\text{an}^{-1}$$

Ca situaţia să fie normală, trebuie ca pădurea să cuprindă toate clasele de vârstă, iar fiecare clasă să aibă o mărime care să asigure la exploatabilitate, în 20 de ani, o producţie de $20 \cdot 5280 = 105.600$ m^3.

Se pot ivi diferite situaţii:

a) Dacă *proporţia claselor de producţie rămâne aceeaşi în toate clasele de vârstă,* condiţia de mai sus este îndeplinită atunci când clasele de vârstă sunt egale între ele. Într-adevăr, în acest caz avem:

$$\frac{200}{5} \times 680 + \frac{400}{5} \times 560 + \frac{400}{5} \times 420 = 105\,600\,\text{m}^3$$

În spiritul acestei idei se urmăreşte constituirea unor unităţi de gospodărire cât mai omogene sub raportul potenţialului productiv al arboretelor. Gradul de normalitate a structurii pădurii în raport cu vârsta arboretelor se poate exprima prin suma diferenţelor pozitive (ΣD_i) dintre suprafeţele *reale* (S_i) şi cele *normale* (S_n) pe clase de vârstă. Într-adevăr, când suma $\Sigma D_i = \Sigma(S_i - S_n)$ tinde spre zero, pădurea se apropie de structura ei normală pe clase de vârstă, pe măsură însă ce

suma ΣD_i se îndepărtează de zero, apropiindu-se de suprafaţa întregii păduri (ΣS_i), starea acesteia se îndepărtează şi ea din ce în ce mai mult de modelul structurii fondului de producţie normal. Aici însă nu se are în vedere anormalitatea determinată de încadrarea arbitrară a arboretelor pluriene naturale în categoria celor *„exploatabile în raport cu vârsta"* şi trecerea lor, în consecinţă, în ultima clasă de vârstă, creându-se astfel iluzia unui „excedent" de arborete exploatabil care ar urma apoi să se *încorporeze forţat* în modelele structurii normale pe clase de vârstă specifice codrului regulat, în contradicţie cu necesitatea păstrării diversităţii structurale şi stabilităţii acestor arborete, de tip natural, prin conducerea lor spre structura grădinărită normală.

b) Să presupunem că *productivitatea arboretelor scade continuu pe măsură ce vârsta lor creşte.* Dacă repartiţia suprafeţei pădurii pe clase de producţie rămâne ca mai sus, adică 200 ha sunt de clasa I, şi câte 400 ha, de clasele II şi III, calculând în aceste condiţii suprafaţa necesară, pe clase de vârstă, astfel ca producţia acestora să rămână egală, vom găsi datele din tabelul 4.1. Într-adevăr, dacă producţia periodică este de 105.600 m^3, iar arboretele de clasa I de producţie dau 680 m^3/ha, numărul de hectare necesar pentru clasa I de vârstă va fi: 105.600:680 = 155 ha. Restul de 45 ha fac parte deci, în mod normal din clasa a II-a de vârstă etc.

Într-adevăr, dacă se înmulţesc suprafeţele arătate în tabel cu volumul lor mediu la exploatabilitate, pe clase de producţie, se obţine pentru fiecare clasă de vârstă aproximativ acelaşi volum: 105.600 m^3.

Notându-se, ca mai sus, cu S şi P, respectiv suprafaţa medie a unei clase de vârstă şi producţie maximă a pădurii pe an şi pe hectar, iar cu S_I, S_{II}, S_{III} şi P_I, P_{II}, P_{III} etc., suprafeţele corespunzătoare diferitelor clase de producţie dintr-o clasă de vârstă şi productivitatea lor, mărimea normală a fiecărei clase de vârstă (în hectare de pădure) trebuie să fie astfel determinată încât să satisfacă condiţia:

$$SP = S_I, P_I, + S_{II}, P_{II}, + \ldots + S_v, P_v \qquad (4.2)$$

3) Cazul cel mai complicat îl prezintă o pădure constituită din *arborete amestecate şi de diferite clase de producţie.*

În ce priveşte amestecul de specii, situaţia cea mai favorabilă (normală) pentru gospodărire se poate concepe în două moduri:

– cea mai favorabilă *posibil,* în raport cu condiţiile staţionale;

– cea mai favorabilă în raport cu condiţiile de amestec.

Cea dintâi se stabileşte de amenajist pe baza studiilor staţionale şi tipologice, şi constituie un obiectiv pentru lucrările de regenerare şi conducere a arboretelor din noua generaţie. Cea de a doua reprezintă starea care, în condiţiile de amestec date, ar purtea asigura continuitatea producţiei în modul cel mai avantajos. *Fondul de producţie real nu se poate compara decât cu un fond normal determinat în raport cu amestecul existent.*

Tabelul 4.1

Repartiţia normală a suprafeţelor de pădure pe clase de vârstă, când clasa de producţie scade

Clasa de producţie	Repartiţia arboretelor pe clase de vârstă, în ha				
	I	II	III	IV	V
I	155	45	-	-	-
II	-	134	189	77	-
III	-	-	-	149	251
Total	155	179	189	226	251

Speciile influenţează mărimea producţiei întocmai ca şi clasele de producţie. De aceea, pentru a se determina distribuţia normală pe clase de vârstă a fondului de producţie în cazul unei păduri constituite din arborete amestecate, urmează să se stabilească întâi suprafaţa corespunzătoare fiecărei clase de producţie pe specii şi clase de vârstă, apoi să se determine suprafaţa normală a fiecăreia dintre aceste clase, comparându-se producţia la exploatabilitate corespunzătoare repartiţiei reale a suprafeţelor de productivitate diferită, cu producţia medie, după relaţia (4.2).

Fie, de exemplu, situaţia din tabelul 4.2. O pădure de gorun şi fag de 1200 ha, constituită din arborete pure şi amestecate, în care speciile se repartizează pe 3 clase de producţie şi pe 6 clase de vârstă, corespunzătoare situaţiei normale.

Producţia medie (normală) pentru o clasă de vârstă este 680.000:6=113.333 m^3, adică producţia totală pe intervalul de 120 de ani (coloana 11) împărţită la numărul perioadelor.

Tabelul 4.2

Distribuţia reală şi normală pe clase de vârstă a fondului de producţie dintr-o pădure de gorun şi fag de 1.200 ha; *vârsta medie a exploatabilităţii 120 de ani*

Specia	Clasa de producţie	Repartiţia speciilor pe clasele de vârstă, ha						Total, ha	Producţia normală m^3ha^{-1}	Producţia totală, m^3 (9x10)
		I	II	III	IV	V	VI			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gorun	I	40	100	40	20	-	-	200	600	120 000
	II	20	30	60	50	50	90	300	520	156 000
	III	30	50	50	30	60	80	300	430	129 000
Fag	I	50	40	20	10	10	20	150	750	112 000
	II	30	50	40	20	30	80	250	650	162 000
Total		170	270	210	130	150	270	1200	-	680 000
Normal		184	189	202	205	215	205	1200	-	680 000

Producţia la exploatabilitate, corespunzătoare distribuţiei reale pe clase de vârstă, dată de tabel este:

Producţia pe clase de vârstă a rezultat astfel:

Clasa de vârstă	Producţia la exploatabilitate
I	104 300 m^3
II	159 600 m^3
III	117 700 m^3
IV	71 400 m^3
V	78 800 m^3
VI	148 200 m^3
Total	680 000 m^3

Pentru clasa I de vârstă se înmulţesc pe rând cantităţile din coloana 3 cu volumele corespunzătoare din coloana 10 şi se adună. Pentru clasa a II-a de vârstă se înmulţesc cantităţile din coloana 4 cu cele din coloana 10 ş.a.m.d.

Raportându-se pe rând producţia normală de 113.333 m^3 la volumele astfel obţinute şi înmulţind aceste rapoarte cu suprafaţa reală a clasei de vârstă, se obţine distribuţia normală arătată în ultimul rând al tabelului. Această distribuţie asigură egalitatea producţiei pe perioade. Participarea speciilor la această producţie însă corespunde *proporţiei lor actuale* pe clase de vârstă.

Această modalitate de calcul se referă la pădurile destinate să producă lemn şi, tratând fiecare specie în mod independent, consideră pădurea ca şi cum ar fi constituită din arborete pure, folosindu-se pe această bază, pentru determinarea productivităţii lor, tabelele de producţie. Or, este ştiut că producţia unui arboret amestecat nu este egală cu producţia unor arborete pure formate din speciile respective pe aceeaşi suprafaţă şi în proporţia reprezentată în amestec, de aceea rezultatele obţinute nu pot fi considerate decât aproximative, cu atât mai mult cu cât proporţia speciilor din amestec poate fi modificată în decursul timpului, prin cultură. În plus, nu se poate susţine că diferitele clase de producţie ale arboretelor rămân neschimbate de-a lungul existenţei lor *(Giurgiu, 1979, 1988).*

Pentru aceste motive s-ar putea face un calcul mai concret, dacă arboretele s-ar grupa pe tipuri de pădure, tipuri de ecosisteme sau pe câteva *tipuri de amestec,* nu după proporţia actuală a speciilor, ci după amestecul final cel mai potrivit spre care s-ar putea conduce, prin aplicarea unor metode raţionale de cultură. În acest caz, un arboret de 25 de ani, de exemplu, format din 7Fa+3Go s-ar putea încadra la tipul 6Go+4Fa, la care s-ar putea ajunge până la exploatabilitate, dacă din punct de vedere cultural acest amestec este acceptabil. S-ar stabili apoi vârsta exploatabilităţii şi producţia ce se poate aştepta de la fiecare tip de amestec, iar distribuţia normală s-ar calcula după modelul de mai sus; numai că în loc ca suprafeţele să se repartizeze pe specii, se vor repartiza pe tipuri de amestec, printre care figurează, fără îndoială, şi arboretele pure, pe clase de producţie *(Rucăreanu, 1962).*

4.2.1.3.2. Metode de determinare a mărimii fondului de producţie normal

4.2.1.3.2.1. Teoria pădurii normale

La începutul secolului al XIX-lea, când pădurile încă purtau amprenta tratamentului vitreg la care fuseseră supuse în trecut, ele nu ofereau nici modele concrete, nici criterii de orientare la organizarea gospodăririi lor raţionale. În lipsa acestora s-a recurs la crearea unui model ideal al pădurii raţional gospodărite, elaborându-se de către *Chr. Hundeshagen,* în 1826, *teoria pădurii normale,* perfecţionată în 1841 de *C. Heyer.*

Această teorie este prima, şi până astăzi singura în felul ei, care se referă la o unitate de gospodărire *(Richter, 1963).*

Heyer consideră că *o pădure este în stare normală, dacă asigură anual şi permanent recolte egale de material lemnos.* Pentru aceasta, ea trebuie să prezinte o creştere normală (C_n) şi o succesiune normală de vârste sau clase de vârstă normale sub aspectul suprafeţei şi aşezării lor.

Din acestea decurg: un fond de producţie normal (F_n) şi o posibilitate normală, P_n (inf. 4.2.2.4).

Schema unei astfel de păduri este reprezentată în fig. 4.15, în care *r* este vârsta exploatabilităţii; m_1, m_2, m_3 ... m_r – volumul arboretelor la vârstele 1, 2, ..., r; F_n – mărimea fondului de producţie normal; C_n – creşterea anuală normală a pădurii; P_n – posibilitatea normală.

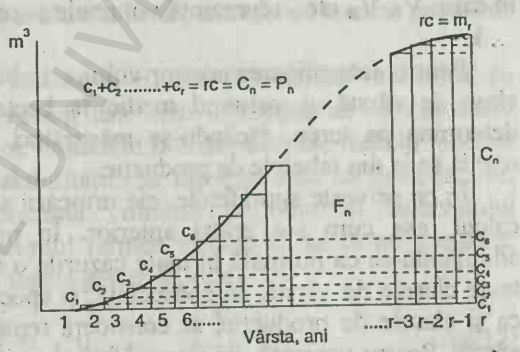


Fig. 4.15. Schema structurii normale a unei păduri de codru regulat

Creşterea anuală C_n a pădurii rezultă din suma creşterilor anuale ale arboretelor:

$$C_n = c_1 + c_2 + c_3 + \ \ldots + c_r = m_r \qquad (4.3)$$

Dacă în loc de creşterile curente se foloseşte creşterea medie la exploatabilitate, care rezultă din raporul:

$$\frac{c_1 + c_2 + c_3 + \ldots\ldots c_r}{r} = c = \frac{m_r}{r} \qquad (4.4)$$

atunci

$$C_n = r \cdot c \qquad (4.5) \qquad \text{şi } C_n = P_n \qquad (4.6)$$

Volumul fondului de producţie normal rezultă din elementele prezentate mai înainte:

a) pentru situaţia dinaintea exploatării:

$$F_n = m_1 + m_2 + m_3 + \ \ldots + m_r \qquad (4.7)$$

BCU IAŞI / CENTRUL UNIVERSITAR

b) pentru situaţia imediat următoare exploatării:

$$F_n = 0 + m_1 + m_2 + \ldots + m_{r-1} \quad (4.8)$$

Teoria se bazează pe ipoteza că pădurea se exploatează prin tăieri rase. Ea a servit însă permanent şi serveşte încă şi astăzi la înţelegerea lucrurilor, bine-înţeles *dându-se elementelor din formulă şi rezultatelor interpretări adecvate.*

Pe baza relaţiilor fundamentale stabilite mai sus s-au elaborat şi se folosesc două procedee de calcul (clasice) pentru determinarea volumului fondului de producţie normal: cu ajutorul tabelelor de producţie şi pe baza creşterii medii la exploatabilitate, pe care le vom prezenta în rândurile următoare. Pe lângă acestea însă vom mai prezenta şi ale procedee de calcul bazate pe unele concepte ale teoriei sistemelor şi ale matematicii moderne, care permit trecerea de la un model rigid la unul dinamic, flexibil şi, în acelaşi timp, adaptiv al pădurii.

4.2.1.3.2.2. Metoda tabelelor de producţie

Volumul fondului de producţie normal (F_n) este dat de formula generală:

$$F_n = V_I + V_{II} + \ldots + V_k \quad (4.9)$$

în care: V_I, V_{II} etc., reprezintă volumele corespunzătoare claselor de vârstă I, II, ... k.

Pentru determinarea acestor volume trebuie să se cunoască suprafaţa fiecărei clase de vârstă şi volumul mediu la hectar corespunzător. Acesta se poate determina pe teren, făcându-se măsurători în arborete reprezentative, dar de regulă se ia din tabelele de producţie.

În ce priveşte suprafeţele, ele urmează să se determine de fiecare dată prin calcul, aşa cum s-a arătat anterior. În practică însă, lucrul se simplifică, admiţându-se ca normală în toate cazurile o distribuţie uniformă a suprafeţei pe toate clasele de vârstă. În consecinţă, şi speciile, în cazul pădurilor de amestec, ca şi clasele de producţie, se consideră repartizate uniform pe toate clasele de vârstă. Pentru uşurinţă, ne vom referi şi noi, în cele ce urmează, la o astfel de situaţie simplificată.

Dacă se notează cu S_p suprafaţa corespunzătoare unei clase de vârstă (în hectare) şi cu V_1, V_2 ... V_k volumul mediu la hectar al diferitelor clase, mărimea fondului de producţie normal rezultă din formula:

$$F_n = S_p(V_1, + V_2 + \ldots + V_k) \quad (4.10)$$

Şi deoarece în cazul codrului, clasele de vârstă au de obicei câte 20 de ani, se poate considera că volumele lor medii sunt cele date de tabelele de producţie la vârste de 10, 30, 50 ... (r–10) ani (r fiind limita superioară a ultimei clase de vârstă, respectiv vârsta medie a exploatabilităţii), ţinând seama de speciile şi clasele de producţie reale.

Formula devine:

$$F_n = S_p(V_{10} + V_{30} + \ldots + V_{r-10}) \quad (4.11)$$

Repartiţia volumului fondului de producţie normal pe clase de vârstă se reprezintă grafic ca în figura 4.16.

În legătură cu acest procedeu de calcul, folosit în practică este de observat:

1. Că volumul la vârstele de 30, 50 etc. ani nu este un volum mediu al claselor respective, ci volumul corespunzător unei vârste mijlocii, ceea ce nu este tot una. Aceste volume ar coincide numai dacă variaţia volumului arboretelor în funcţie de vârstă ar fi liniară, dar ea este curbilinie (v. fig. 4.16). Nepotrivirea este, în general, cu atât mai mare, cu cât intervalul (clasa de vârstă) este mai mare.

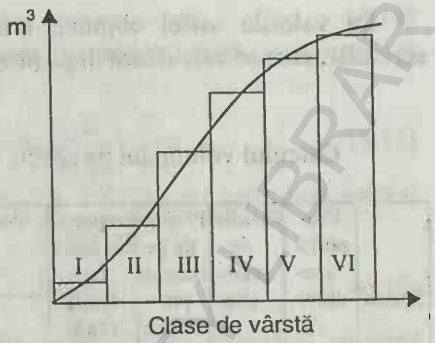


Fig. 4.16. Repartiţia fondului de producţie pe clase de vârstă

2. Vârsta la care se ia volumul este totdeauna mai mică decât vârsta mijlocie. Într-adevăr, să considerăm clasa de vârstă 21–40. Ea cuprinde două decenii: 21–30 şi 31–40. În formulă se ia volumul la 30 de ani, care corespunde ultimului an din primul deceniu, în timp ce jumătatea intervalului este între 30 şi 31. Lucrul acesta se întâmplă la toate clasele de vârstă. Efectul este în general favorabil, compensând în bună parte efectul contrar produs de variaţia neliniară a volumului.

Din observaţia de la punctul 1 rezultă că eroarea este cu atât mai mică, cu cât intervalul este mai scurt. De aceea, este mai avantajos să se considere intervalele de câte 5 ani, folosindu-se volumele la toate vârstele date în tabelele de producţie, până la vârsta exploatabilităţii. Se înţelege însă că în acest caz, deoarece volumul la r ani reprezintă volumul mijlociu al intervalului (r–2,5)...(r+2,5) ani, în formulă, ultimul termen trebuie să se ia pe jumătate. Deci formula mai exactă, scrisă sub forma generală, este:

$$F_n = i \cdot \frac{S}{r}\left(V_i + V_{2i} + \ldots\ldots + \frac{V_r}{2}\right) \qquad (4.12)$$

în care: i – reprezintă intervalul considerat (5 ani); S – suprafaţa pădurii; r – vârsta medie a exploatabilităţii.

Exemplu de calcul pentru determinarea mărimii fondului de producţie (tabelul 4.3):

Suprafaţa pădurii: 1.000 ha;

Compoziţia arboretelor: 0,7 fag + 0,3 gorun;

Clasele de producţie: I, II, III, reprezentate în tabel;

Vârsta medie a exploatabilităţii: r = 100 ani;

Suprafaţa unei clase de vârstă: 1.000:5 = 200 ha;

Volumul fondului de producţie, după formula (4.11), este:

$$F_n = 200 \cdot 1.498 = 299.600 \text{ m}^3;$$

Aplicându-se formula (4.12) volumele fiind luate din tabelele de producţie din 5 în 5 ani, au rezultat numai 291.960 m³.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

La valorile astfel obţinute urmează să se adauge volumul arboretului secundar, care se calculează după procedeul arătat în paragraful 4.2.1.3.2.6.

Tabelul 4.3

Calculul volumului pe specii, clase de producţie şi clase de vârstă

Specia	Proporţia speciilor	Clasele de producţie	Proporţia pe clase de producţie	Proporţia din suprafaţa totală (2x4)	Volumele medii la ha după tabelele de producţie de la vârstele...					Suma volumelor (6...10) m^3	Volumele reduse (5x11) m^3
					10	30	50	70	90		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fag	0,7	I	0,2	0,14	45	224	439	631	747	2086	292
		II	0,5	0,35	35	175	351	492	602	1655	579
		III	0,3	0,21	25	126	274	386	459	1270	266
Gorun	0,3	II	0,4	0,12	40	157	302	417	482	1398	168
		III	0,6	0,18	25	115	226	321	384	1071	193
Total	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1498

4.2.1.3.2.3. Metoda creşterii medii la exploatabilitate

A doua metodă clasică de calcul, pentru determinarea mărimii fondului de producţie normal se sprijină pe următorul raţionament.

Să presupunem o pădure în care s-a realizat fondul de producţie normal. Recoltele anuale, în acest caz, sunt egale între ele şi egale, în medie, cu creşterea anuală a fondului de producţie.

Arboretele ce se recoltează au, în medie, aceeaşi vârstă, vârsta exploatabilităţii. Se poate spune, deci, că volumul lor este format din creşterile a *r* ani consecutivi.

Dacă notăm cu c_1, c_2 ... c_3 creşterile respective, atunci, aşa cum s-a mai arătat, $\frac{c_1 + c_2 .... c_r}{r} = c$, adică media lor (creşterea medie la exploatabilitate). Notând cu P volumul recoltelor anuale şi cu C creşterea anuală a fondului de producţie, putem scrie:

$$P = c_1 + c_2 + \ldots + c_r = rc = C \qquad (4.13)$$

Dar pentru a se putea recolta anual acelaşi volum de material, format din arborete de aceeaşi vârstă, trebuie să admitem că fondul de producţie este format din arborete astfel repartizate pe vârste, încât volumele lor, ordonate după vârste, să nu difere între ele decât cu o creştere medie **c**.

În consecinţă, volumul arboretelor de un an va fi egal cu o singură creştere c; volumul arboretelor de 2 ani va fi egal cu 2c ş.a.m.d., iar volumul arboretelor exploatabile, de vârsta r, va fi P = rc.

Suma acestor volume reprezintă tocmai fondul de producţie:

$$F_n = c + 2c + \ldots + rc \qquad (4.14)$$

Se constată uşor că suma reprezentând o progresie aritmetică cu r termeni şi cu relaţia c, valoarea ei este:

$$F_n = \frac{r}{2}(c + rc) = \frac{rc}{2} + \frac{r}{2}rc \qquad (4.15)$$

Ţinând seama că după relaţia (4.13) rc = P = C, putem scrie (schimbând ordinea termenilor):

$$F_n = \frac{r}{2}C + \frac{C}{2} \qquad (4.16)$$

În formula (4.14) ultimul termen luat în calcul, rc = C, reprezintă volumul arboretelor exploatabile, aşa că se poate considera produs.

Scăzându-l din formula (4.16), găsim:

$$F_n = \frac{r}{2}C - \frac{C}{2} \qquad (4.17)$$

Făcându-se media între valorile (4.16) şi (4.17), rezultă relaţia generală:

$$F_n = \frac{r}{2}C \qquad (4.18)$$

Această formulă, mult folosită în trecut, dă rezultate mai puţin exacte decât procedeul bazat pe tabele de producţie. Aplicată în cazul exemplului de mai sus, a dat un volum de numai 284.000 m^3, şi diferenţa ar fi fost şi mai importantă dacă exploatabilitatea s-ar fi considerat la 120 de ani.

Imprecizia formulei se datoreşte ipotezei greşite de la care s-a pornit la stabilirea ei. Într-adevăr, presupunerea că fondul de producţie normal ar fi constituit din arborete astfel repartizate pe vârste încât volumele corespunzătoare, ordonate după mărime, să difere între ele în mod constant cu aceeaşi valoare c (variaţie liniară), este arbitrară căci, după cum ştim, variaţia volumului în funcţie de vârstă este curbilinie. În figura 4.17 se arată curba repartiţiei fondului de producţie normal pe vârste pentru o pădure de stejar pedunculat de clasa I de producţie. Volumul total al acestui fond, considerându-se exploatabilitatea la 120 de ani, este dat de suprafaţa triunghiului curbiliniu OrP. Prin aplicarea formulei $F_n = \frac{r}{2}C$ însă se obţine numai volumul reprezentat de suprafaţa triunghiului rectiliniu OrP, care este sensibil mai mic. Dimpotrivă, dacă exploatabilitatea s-ar considera la 80 de ani, formula ar da rezultate prea

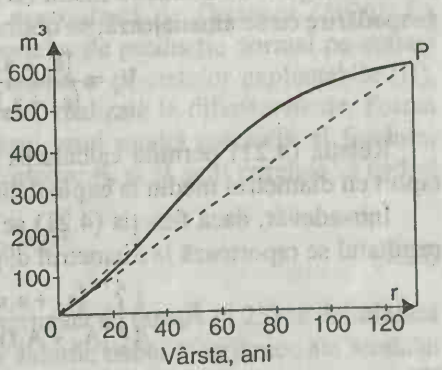


Fig. 4.17. Curba repartiţiei fondului de producţie într-o pădure de stejar pedunculat de clasa I de producţie

BCU ROMANIAN UNIVERSITY LIBRARY

mari; se vede din figură că suprafaţa triunghiului în acest caz este mai mare decât suprafaţa închisă de curbă.

În această formă, prin urmare, formula pentru calculul volumului fondului de producţie normal cu ajutorul creşterii medii la exploatabilitate este practic inaplicabilă. Totuşi nu s-a renunţat la ea, dată fiind uşurinţa calculelor, ci i s-a dat o formă adaptabilă la diferite împrejurări. Înlocuindu-se coeficientul 1/2 cu un parametru k, formula (4.18) devine:

$$F_n = krC \text{ sau } F_n = krP \qquad (4.19)$$

Valoarea parametrului k se poate stabili, dacă se determină mai întâi volumul fondului de producţie normal, pentru diferite împrejurări, cu ajutorul tabelelor de producţie *(Predescu, 1957)*.

Fie, de pildă, F_n mărimea acestui fond într-un caz dat. Se scrie relaţia $krP = F_n$, din care rezultă $k = F_n/rP$; mărimea lui P este determinată tot cu ajutorul tabelelor de producţie.

4.2.1.3.2.4. Metoda diametrului mediu al arboretelor

Metodele de calcul bazate, direct sau indirect, pe datele din tabelele de producţie nu lasă să se reflecte în fondul de producţie normal particularităţile arboretelor din pădurea care se amenajează. De aceea vom prezenta o metodă de calcul care să surprindă şi caracteristicile specifice ale unei păduri.

După această metodă, mărimea fondului de producţie normal se obţine prin integrarea, între anumite limite, a funcţiei care exprimă variaţia volumului la hectar (V_x) în raport cu diametrul mediu al arboretelor (x):

$$F_n = \int_0^d f(x)\, dx \qquad (4.20)$$

Dacă funcţia $V_x = f(x)$ se exprimă în raport cu volumul mediu la hectar (V_D) pentru categorii de diametre medii (D) care sunt bine reprezentate în unitatea de gospodărire ce se amenajează, se obţine:

$$V_x = \frac{(a_0 + a_1x + a_2x^2 + ... + a_4x^4)}{(a_0 + a_1D + a_2D^2 + ... + a_4D^4)} V_D \qquad (4.21)$$

Relaţia (4.21) permite calcularea mărimii fondului de producţie normal în raport cu diametrul mediu la exploatabilitate (d).

Într-adevăr, dacă funcţia (4.21) se integrează între limitele x =0 şi x = d, iar rezultatul se raportează la diametrul d, potrivit expresiei (4.21) rezultă:

$$F_n = \frac{1}{d}\int_0^d \frac{(a_0 + a_1x + a_2x^2 + ... + a_4x^4)}{(A_0 + A_1D + A_2D^2 + ... + A_4D^4)} V_D \cdot dx \qquad (4.22)$$

sau

$$F_n = F'_n \cdot V_D \qquad (4.23)$$

Valorile lui F'_n din expresia (4.23) au fost tabelate, pentru $V_D = 1\ m^3$, pe specii şi clase de producţie, iar în cadrul acestora, pe ţeluri de gospodărire şi diametre medii (D) bine reprezentate în unitatea de gospodărire (tabelul 4.4).

Tabelul 4.4

Valorile relative unitare F'_n ale fondului de producţie normal pentru $V_D = 1\ m^3$ din relaţia (4.23) FAG

Clasa de producţie											
... a II-a				a III-a				a IV-a ...			
D/d	36	38	40	D/d	30	32	34	D/d	24	26	28
20	0,901	0,952	1,001	20	0,742	0,796	0,849	16	0,756	0,832	0,906
24	0,732	0,773	0,818	22	0,663	0,712	0,759	18	0,651	0,716	0,780
28	0,623	0,658	0,692	24	0,603	0,646	0,689	20	0,572	0,630	0,686
32	0,551	0,582	0,612	26	0,553	0,593	0,633	22	0,512	0,563	0,613
36	0,499	0,527	0,555	28	0,513	0,550	0,587	24	0,464	0,511	0,556

Prin folosirea unor asemenea valori relative tabelate, mărimea fondului de producţie normal la hectar se obţine uşor, multiplicând aceste valori relative cu volumul la hectar (V_D), determinat prin măsurători directe.

Fondul de producţie astfel obţinut pe unitate de suprafaţă poate fi extins la întreaga suprafaţă (S_t), pe specii şi clase de producţie după relaţia:

$$F_n = F'_n \cdot V_D \cdot S_t \qquad (4.24)$$

Prin aplicarea acestei expresii la stabilirea mărimii fondului de producţie normal se asigură o legătură directă între mărimea acestuia şi particularităţile arboretelor din unitatea de gospodărire care se amenajează.

4.2.1.3.2.5. Metoda înălţimii medii a arboretelor exploatabile

Pentru a calcula mărimea fondului de producţie, s-au căutat şi alte metode expeditive. O astfel de metodă este cea preconizată de *Dissescu (1976)*. Ea constă în determinarea mărimii medii a fondului de producţie normal pe unitate de suprafaţă (F_n), în funcţie de înălţimea medie a arboretelor exploatabile (H), fără a se mai recurge la cumularea volumelor realizate la diferite vârste. Forma generală a expresiei de calcul are caracterul unui model stocastic al fondului normal de producţie, în care variabilele aleatoare F_n şi H sunt corelate în cadrul unei regresii exponenţiale de tipul:

$$F_n = e^{ab^{\log H}} \qquad (4.25)$$

Prin anamorfozare, curba de regresie exprimată de funcţia (4.25) se liniarizează pentru valorile logaritmice ale înălţimilor şi valorile dublu logaritmice ale fondului de producţie normal, obţinându-se ecuaţia unei drepte în formă logaritmică.

$$\log\log F_n = \log a + \log H \log b + \log\log e \qquad (4.26)$$

BCU ASE BIBLIOTECA CENTRALĂ LIBRARY

Dacă se notează:

log log F_n = Y; log b = a_1; log a + log log e = a_0; log H = X, funcţia (4.26) devine:

$$Y = a_0 + a_1X \qquad (4.27)$$

Prin urmare, dacă într-un sistem de axe rectangulare se raportează pe ordonată, în dreptul valorilor logaritmice corespunzătoare înălţimilor luate pe abscisă, valorile respective, dublu logaritmice ale fondului de producţie normal, punctele trebuie să se situeze pe o dreaptă. Astfel, pe specii, s-au stabilit următoarele ecuaţii de regresie:

(Mo) Y = –0,13736 + 0,37765X; (Fa) Y = –0,23724 + 0,43000X

(Br) Y = –0,09943 + 0,34929X; (St) Y = –0,14626 + 0,36966X.

Ecuaţiile de regresie prezentate pot fi folosite cu succes în prelucrarea electronică a informaţiilor amenajistice şi, în special, la elaborarea unui model de simulare a mărimii fondului de producţie normal pe unitate de suprafaţă, în funcţie de specie, clasa de producţie şi diametrul mediu sau înălţimea medie a arboretelor exploatabile, respectiv vârsta exploatabilităţii, ca expresie a ţelului de gospodărire stabilit în raport cu funcţiile ce li s-au atribuit.

4.2.1.3.2.6. Calculul volumului arboretului secundar

Toate formulele date pentru calculul mărimii F_n consideră valoarea volumului în timp continuă. O astfel de variaţie însă, nu are decât arboretul principal, de aceea formulele dau mărimea fondului de producţie normal numai pentru acest arboret. În realitate, la un moment dat toate arboretele prin care nu s-a trecut în anul respectiv cu operaţiuni culturale conţin un arboret secundar.

Într-adevăr, dacă arboretul principal este format din arborii ce rămân după efectuarea unei răriturii, el se caracterizează printr-o anumită densitate. După răritură, densitatea arboretului creşte din nou, arborii devenind din ce în ce mai înghesuiţi, până la o nouă extracţie. Volumul de material lemnos ce se extrage printr-o răritură este, deci, rezultatul unui proces de acumulare continuă, care face ca arboretul secundar ce se formează să crească de la an la an, aproximativ în aceeaşi măsură. Fie R_b volumul arboretului secundar ce urmează să se extragă la vârsta *b*, şi *n* numărul de ani în care s-a format, adică numărul de ani ce s-au scurs de la răritura precedentă făcută la vârsta *a*. Dacă admitem că procesul de formare a lui R_b este uniform, rezultă că fiecare an contribuie la formarea lui cu o cantitate egală cu R_b /n, astfel încât în arboretele de vârste intermediare: (a+1), (a+2), (a+3) etc., arboretul secundar, care este în curs de formare, atinge – în ipoteza că arboretele de diferite vârste sunt de aceeaşi natură şi egale ca suprafaţă –, următoarele valori:

La vârsta de (a+1) ani ... R_b /n

La vârsta de (a+2) ani ... 2 R_b /n

La vârsta de (a+3) ani ... 3 R_b /n

. . .

. . .

La vârsta de (a+n)=*b* ani ... nR_b /n=R_b

Prin însumare se obţine volumul arboretului secundar din toate arboretele cu vârste între (a+1) şi b ani, şi anume:

$$V_{a-b} = \frac{n+1}{2} R_b \qquad (4.28)$$

Se observă că suma formează o progresie aritmetică cu n termeni şi cu raţia R_b/n.

În acelaşi fel se deduce şi volumul arboretului secundar din arboretele cu vârste între (b+1) şi c ani, (c+1) şi d ani etc., iar prin însumare, volumul arboretului secundar total. Vom avea deci:

$$V_s' = \frac{n+1}{2} R_a + \frac{n+1}{2} R_b + ... + \frac{n+1}{2} R_r = \frac{n+1}{2} \Sigma R \qquad (4.29)$$

Remarcăm însă că în calculul de mai sus s-au luat în considerare şi volumele arboretului secundar la vârstele a, b, ..., r. S-a presupus, adică, situaţia arboretului secundar înainte de efectuarea răriturilor. Pentru a se obţine volumul lui după efectuarea acestora, se scad din valoarea lui V'_s, de mai sus, cantităţile R_a, R_b, ..., R_r, respectiv ΣR, iar formula devine:

$$V_s'' = \frac{n-1}{2} \Sigma R \qquad (4.30)$$

Făcându-se media între V'_s şi V''_s se obţine formula generală folosită în practică *(Rucăreanu, 1944)*.

$$V_S = \frac{n}{2} \Sigma R \qquad (4.31)$$

Volumul arboretului secundar astfel calculat urmează să se adauge la volumul arboretului principal determinat după oricare din metodele amintite.

4.2.1.3.2.7. Mărimea fondului de producţie şi repartiţia volumului pe clase de vârstă.

Deşi, după cele arătate, datele pe care ne sprijinim în aprecierile ce se fac în următoarele două paragrafe sunt aproximative, concluziile ce rezultă, având un caracter general, sunt foarte instructive. De aceea le prezentăm.

Mărimea fondului de producţie variază cu specia, clasa de producţie, vârsta exploatabilităţii şi cu intensitatea răriturilor. După calculele efectuate pe baza tabelelor de producţie româneşti a rezultat că cel mai mare fond de producţie, la vârste şi clase de producţie egale, îl au pădurile de molid (tabelul 4.5). Urmează, în ordine, pădurile de brad, fag, stejar, tei, gorun etc. Cel mai mic fond s-a calculat pentru gârniţă la 100 de ani, clasa I de producţie. Pentru exemplificare, redăm în tabelul 4.5, câteva date:

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4.5

Volumul fondului de producţie normal în pădurile de molid, brad, fag şi gorun, pe clase de producţie şi pentru diferite vârste, exprimat în m^3 ha^{-1}

Specia	Vârsta exploatabilităţii	F_n în m^3 /ha pe clase de producţie				
		I	II	III	IV	V
Molid	80	513	421	331	238	147
	100	607	503	401	296	191
	120	677	566	455	341	228
Brad	80	416	331	258	191	127
	100	514	416	331	253	179
	120	587	481	387	302	220
Fag	80	349	275	212	156	108
	100	437	344	265	200	142
	120	509	402	308	234	170
Gorun	80	297	237	180	132	90
	100	358	287	224	167	117
	120	404	326	257	193	137

Influenţa clasei de producţie este foarte puternică. Dacă se raportează volumele corespunzătoare diferitelor clase de producţie la volumul clasei I, se obţin, pentru vârsta de 100 ani, după datele de mai sus, următoarele procente:

Specia	Clasa de producţie				
	I	II	III	IV	V
Molid	100	83	66	49	31
Brad	100	80	64	49	35
Fag	100	79	60	46	32
Gorun	100	80	62	47	33

În ce priveşte efectul operaţiunilor culturale, menţionăm că o *răritură puternică* făcută la vârsta de 100 de ani, duce, după tabelele de producţie întocmite de *Wiedemann,* la o scădere a fondului de producţie, faţă de acela corespunzător unei *răriturl moderate,* cu aproximativ: 18% la fag, clasa I de producţie; 12% la fag, clasa a III-a de producţie; 14% la molid, clasa I de producţie; 11% la molid, clasa a III-a de producţie.

Efectul răriturilor variază, aşadar, cu specia şi clasa de producţie, precum şi cu vârsta exploatabilităţii. Datele de mai sus însă dovedesc îndeajuns importanţa folosirii unor tabele de producţie adecvate.

Important de urmărit este şi repartiţia procentuală a fondului de producţie pe clase de vârstă, când numărul acestora variază. În tabelul 4.6 şi în figura 4.18 se arată această repartiţie pentru molid şi gorun, clasele I şi III de producţie, pentru 4, 5 şi 6 clase de vârstă.

Din cauza creşterii volumului arboretelor, este natural ca partea ce revine fiecărei clase de vârstă din volumul total al fondului de producţie normal să crească şi ea odată cu vârsta. Raportul volumelor însă, de la o clasă la alta, se schimbă cu numărul claselor. Astfel, după tabelul 4.6., diferenţa dintre ultimele

două clase este de 8–11% la molid şi 11–13% la gorun, când vârsta exploatabilităţii este de 80 de ani, şi cel mult 2% în toate cazurile, când această vârstă este de 120 ani. Pentru vârste mai mari, prin urmare, clasele de vârstă se pot substitui una pe alta, la exploatabilitate, fără vreo pierdere importantă pentru producţie, astfel că în caz de tulburări sau când ultimele clase de vârstă sunt inegal repartizate pe suprafaţă, continuitatea poate fi, totuşi, asigurată cu mai multă uşurinţă decât la vârste mici.

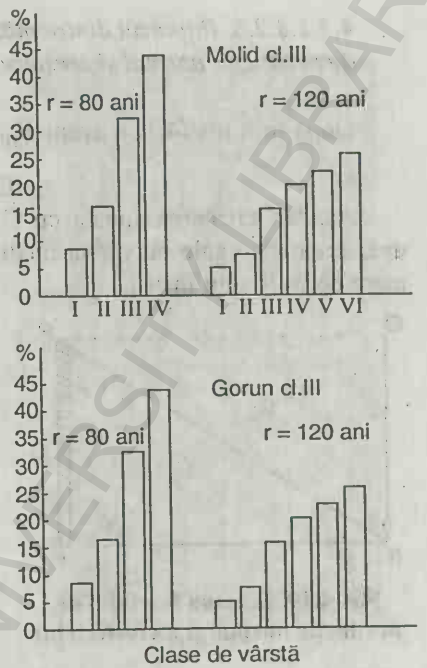


Fig.4.18. Repartiţia procentuală a fondului de producţie pe calse de vârstă la molid şi gorun, clasa a III-a de producţie, când vârsta exploatabilităţii este de 80 şi 120 de ani

Tabelul 4.6

Distribuţia procentuală a fondului de producţie pe clase de vârstă

Specia	Clasa de producţie	Vârsta	Proporţia (%) corespunzătoare claselor de vârstă					
			1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120
Molid	I	80	5	19	34	42	-	-
		100	5	12	23	29	31	-
		120	5	9	17	21	23	25
	III	80	8	17	32	43	-	-
		100	8	11	21	28	32	-
		120	5	8	16	21	24	26
Gorun	I	80	8	17	32	43	-	-
		100	6	11	21	29	33	-
		120	5	8	16	21	24	26
	III	80	9	16	31	44	-	-
		100	7	10	20	29	34	-
		120	4	9	15	21	25	27

Lipsa a 50% din suprafaţa ultimei clase de vârstă, de pildă, în cazul unei păduri de gorun de clasa I de producţie, poate fi înlocuită numai cu 66% din suprafaţa clasei următoare (16% în plus) când vârsta exploatabilităţii este de 80 de ani, şi numai cu 54% din suprafaţa clasei următoare (4% în plus), când vârsta exploatabilităţii este de 120 de ani. Şi din punct de vedere calitativ, materialul lemnos din clase de vârstă alăturate se deosebeşte mai puţin la vârste înaintate decât la vârste mici.

4.2.1.3.2.8. Raportul dintre mărimea fondului de producţie normal şi creştere

După formula (4.18), avem $F_n = \frac{r}{2}C$. De aici rezultă:

$$rC = 2F_n \qquad (4.32)$$

Aşadar, creşterea anuală cu C a fondului de producţie normal în decursul unei perioade egale cu vârsta medie a exploatabilităţii (r) ar fi de două ori mai mare decât fondul însuşi.

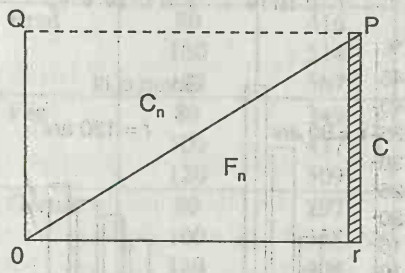


Fig. 4.19. Schema fondului de producţie normal şi a creşterii lui

Reprezentând grafic fondul de producţie dat de formula de mai sus, prin triunghiul OrP (fig. 4.19), suma creşterilor rC pe această perioadă este dată de dreptunghiul OrPQ = 2•OrP.

Din figură rezultă însă, că ceea ce se exploatează propriu-zis este fondul existent OrP, plus creşterea lui, OPQ care reprezintă numai jumătate din creşterea totală. Cealaltă jumătate este reprezentată de noul fond de producţie care se formează. Din (4.32) rezultă:

$$C = 2F_n/r \qquad (4.33)$$

Sau, ştiind că există relaţia C = P (mărimea recoltelor anuale):

$$P = 2F_n/r \qquad (4.34)$$

Toate relaţiile stabilite mai sus au o valoare relativă, dată fiind ipoteza greşită de la care pornesc. Ele presupun, cum s-a arătat, că distribuţia fondului de producţie pe vârste prezintă o creştere lineară, când, de fapt, ea variază după o curbă similară cu aceea a creşterii în volum a unui arboret. Din această cauză creşterea care se adaugă la fondul de producţie actual şi se recoltează odată cu el poate fi mai mare sau mai mică decât acesta, nu egală, aşa cum rezultă din cele arătate până aici.

În cazul unei păduri de molid de clasa I de producţie, de exemplu, la o vârstă de 120 de ani, fondul de producţie normal pe 120 ha este de 81.240 m^3, iar suma recoltelor anuale, de 126.360 m^3. Deci fondul de producţie reprezintă 64%, iar creşterea numai 36% din volumul recoltelor (fig. 4.20). În cazul unei păduri de brad însă, clasa a V-a de producţie, pentru care la vârsta de 100 de ani şi pe o suprafaţă de 100 ha, corespunde un fond normal de 17.900 m^3, iar volumul recoltelor se ridică la 41.800 m^3. În acest caz fondul de producţie participă numai cu 43%, iar creşterea lui cu 57% (fig. 4.21).

De aici rezultă că într-un ansamblu de arborete numai o parte din cuantumul creşterii lui în volum se consumă pentru menţinerea stării de relativ echilibru dinamic prin conexiunea inversă negativă; cealaltă parte rămâne în arboretele în care s-a format, pentru a înnoi structura fondului de producţie prin conexiune inversă pozitivă.

Se ajunge astfel la concluzia că producţia de lemn a unei păduri poate fi sporită din ce în ce mai mult, prin crearea unor condiţii structurale mai favorabile înnoirii fondului de producţie. Aceste condiţii depind de specie şi de staţiune.

Corect, prin urmare, relaţia dintre fondul de producţie normal şi creşterea lui este dată de formula (4.19) din care rezultă:

$$C = \frac{F_n}{k \cdot r} \qquad (4.35)$$

Raportul procentual dintre creştere şi fondul de producţeie se deduce din relaţia:

$$\frac{C}{F_n} = \frac{p}{100}$$

de unde:

$$p = 100\frac{C}{F_n} \qquad (4.36)$$

În ultima relaţie, C poate fi înlocuit cu P (mărimea recoltelor anuale). Raportul constant C_n / F_n s-a numit *factor* sau *raport de recoltare.*

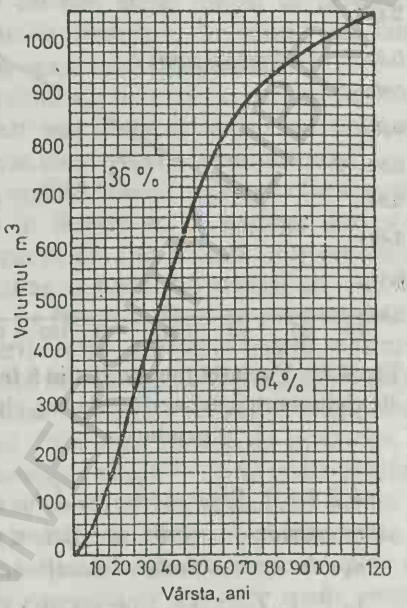


Fig. 4.20. Cota de participare a fondului de producţie şi a creşterii la fomarea recoltelor, la molid, clasa I de producţie, cu vârsta exploatabilităţii de 120 de ani

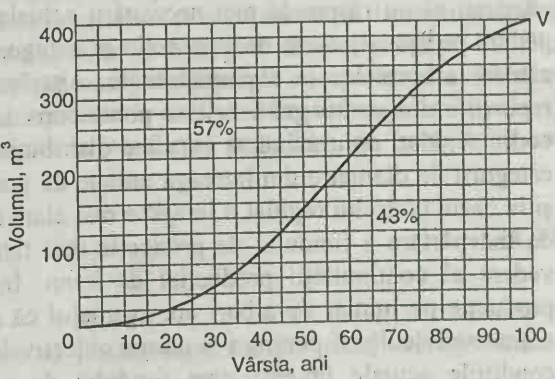


Fig. 4. 21. Cota de participare a fondului de producţie şi a creşterii la formarea recoltelor într-o pădure de brad, clasa a V-a de producţie, pentru vârsta exploatabilităţii de 100 de ani

Dacă în relaţia (4.36) se înlocuieşte C cu valoarea din formula (4.35), se obţine *procentul de recoltare* pentru pădurea normală

$$p = \frac{100}{k.r}, \qquad (4.37)$$

BCU CLUJ / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

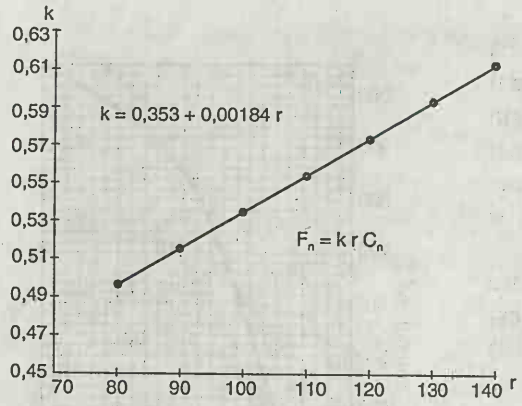


Fig. 4.22. Variaţia parametrului k în funcţie de ciclu pentru arboretele de fag, clasa I de producţie

iar dacă se foloseşte valoarea lui C din relaţia (4.33), într-o formă simplificată (k=0,5), rezultă:

$$p = \frac{200}{r} \qquad (4.38)$$

În toate cazurile valoarea parametrului k se calculează în funcţie de ciclul r după o relaţie de tipul $k = a_0 + a_1 r$ (fig. 4.22) sau se ia din tabele în funcţie de specie, clasa de producţie şi vârsta exploatabilităţii.

4.2.1.3.3. Exprimarea fondului de producţie în codru regulat pe număr de arbori, un eficient mijloc de control în conducerea structural-funcţională a pădurilor

În codrul regulat criteriul de bază pentru verificarea continuităţii producţiei de lemn îl constituie în prezent, suprafaţa ocupată de diferite clase de vârstă, continuitatea considerându-se asigurată atunci când clasele de vârstă sunt egal reprezentate pe suprafaţă. Desigur, prin admiterea unei asemenea condiţii de structură, verificarea continuităţii se face uşor, dar dacă se ia în considerare neomogenitatea arboretelor se constată că acest procedeu nu este cel mai adecvat; el nu răspunde nici necesităţii actuale de a determina producţia unei păduri pe specii, clase de producţie şi categorii de diametre medii corespunzătoare arboretelor la exploatabilitate. Aşa încât prin analogie cu *funcţia de repartiţie* din codru grădinărit se poate considera o astfel de funcţie şi pentru codru regulat; ea urmând să exprime distribuţia reală a numărului de arbori pe categorii de diametre din întreaga unitate de gospodărire. Această distribuţie dă şi în cazul codrului regulat o imagine mai clară asupra gradului de apropiere sau de îndepărtare a fondului de producţie real faţă de cel normal din punctul de vedere al continuităţii producţiei de lemn. În plus, exprimarea fondului de producţie pe număr de arbori are avantajul că asigură o mai mare libertate de acţiune silviculturii pentru a-şi atinge obiectivele fixate. Mai mult decât atât, în condiţiile actuale inventarierea fondului de producţie se impune nu numai separat, pe specii, ci şi pe sortimente, astfel încât, în cazul pădurilor de tip regulat, continuitatea în exercitarea funcţiilor economice ori social-ecologice să se poată urmări şi în raport cu structura fondului de producţie pe categorii (clase) de diametre. Procedându-se astfel, producţia poate fi privită atât din punct de vedere cantitativ, ca efect al creşterii fondului de producţie, cât şi din punct de

vedere calitativ, ca efect al conducerii fondului de producţie prin structura normală. Dar, pentru ca acest efect să fie cât mai mare, fondul de producţie trebuie să îndeplinească anumite condiţii de structură, în sensul că între arboretele de diferite dimensiuni să existe un raport bine determinat.

Cu alte cuvinte, fondul de producţie trebuie să fie astfel constituit încât să poată asigura în permanenţă o creştere cât mai mare şi în acelaşi timp, în schimbul acestei creşteri, să permită recoltarea unor arbori cât mai valoroşi.

Prin urmare, într-o pădure în care s-a realizat fondul de producţie normal, continuitatea se consideră asigurată dacă în fiecare an se extrage din ea o cantitate de material lemnos egală cu creşterea ei. Dar această creştere nu se poate recolta ca atare, ci în locul ei se extrag o parte din arborii ce compun fondul de producţie. Acest fapt presupune, pe lângă un fond de producţie de o anumită structură, şi introducerea unor criterii cât mai obiective pentru separarea producţiei de fondul de producţie, criterii care să ia în considerare, atât viteza de eliminare naturală a arborilor, cât şi ideea realizării, respectiv menţinerea structurii normale a fondului de producţie. Pentru ca fondul de producţie în codru regulat să îndeplinească o astfel de condiţie, structura lui se poate exprima prin variaţia numărului de arbori la hectar, în raport cu diametrul mediu al arborilor. Adică se are în vedere faptul că structura fondului de producţie la codru regulat poate fi definită printr-o funcţie de repartiţie care exprimă, *prin intermediul numărului de arbori la hectar pe categorii de diametre medii, modelul structural al fondului de producţie normal* dintr-o unitate de gospodărire.

Cunoaşterea parametrilor ce apar într-o asemenea funcţie, permite să se determine, relativ uşor, numărul de arbori de extras pe specii, clase de producţie şi pe categorii de diametre medii dintr-o unitate de gospodărire. Aceşti parametri pot fi determinaţi prin ajustarea unei curbe la variaţia numărului de arbori la hectar, în raport cu *diametrul mediu al suprafeţei de bază (d).*

Pentru a ajunge însă la o ecuaţie generală privind corelaţia dintre numărul de arbori la hectar şi diametrul mediu al arboretelor s-a adoptat sistemul indicilor relativi, obţinându-se serii de unităţi omogene, uşor de comparat. În acest scop, *numărul de arbori la hectar s-a exprimat în unităţi relative în raport cu valorile absolute corespunzătoare diametrului mediu* al suprafeţei de bază d=20 cm, după relaţia:

$$N_{rj} = \frac{N_j}{N_{20}} \qquad (4.39)$$

unde:

N_{rj} este numărul de arbori la hectar exprimat în valori relative, dintr-o categorie de diametre medii oarecare j;

N_j – numărul de arbori la hectar în valori absolute dintr-o categorie de diametre medii oarecare j; dat de tabelele de producţie;

N_{20} – numărul de arbori la hectar corespunzător diametrului mediu d = 20 cm.

Coeficientul de variaţie s% al valorilor N_r pe categorii de diametre medii este de numai 1–10%, ceea ce arată că valorile medii N_r au o stabilitate ridicată în raport cu specia şi bonitatea staţională. Cercetările viitoare urmează să aducă precizări noi asupra graduiui de stabilitate al valorilor medii N_r în raport cu specia *(Dissescu, 1993).*

Cunoscându-se stabilitatea valorilor acestui indicator, relaţiile dintre numărul de arbori la hectar, în unităţi relative, şi diametrul mediu al suprafeţei de bază (d), independent de specie şi clasă de producţie, le-am exprimat analitic printr-un polinom de gradul şase:

$$N_r = a_0 + a_1 d + a_2 d^2 + \ldots + a_6 d^6 \qquad (4.40)$$

Determinarea parametrilor din funcţie (4.40) se efectuează pe cale experimentală prin metoda celor mai mici pătrate.

Astfel, pentru arboretele de codru regulat de brad, de molid şi de fag, în condiţiile tabelelor de producţie româneşti *(Giurgiu, V., Decei, I., Armăşescu, S., 1972),* prin rezolvarea la calculatorul electronic al sistemului de ecuaţii normale s-au obţinut valorile de mai jos ale parametrilor a_0, a_1, a_2, ... a_6, în raport cu diametrul mediu al suprafeţei de bază d = 20 cm:

a_0	14,844	
a_1	– 831,62	:100
a_2	1574,4	$:100^2$
a_3	– 5304,1	$:100^3$
a_4	8257,4	$:100^4$
a_5	– 3495,0	$:100^5$
a_6	– 2394,8	$:100^6$

Parametrii a_1 au servit în continuare la calcularea numărului de arbori la hectar, exprimat în valori relative.

Faptul că aceşti parametri nu variază în raport cu bonitatea staţională şi nici cu specia (molid, brad, fag) constituie un mare avantaj, uşurând exprimarea analitică a variaţiei numărului de arbori la hectar în codru regulat.

Pe baza expresiilor (4.39) şi (4.40) se poate scrise ecuaţia de regresie generală privind variaţia numărului de arbori la hectar în funcţie de diametrul mediu al arboretelor:

$$N_j = (a_0 + a_1 d_j + a_2 d^2_j + \ldots + a_6 d^6_j) N_{20} \qquad (4.40)$$

Această relaţie trebuie înţeleasă din punct de vedere stocastic. Ea prezintă, pe lângă interesul ştiinţific privind cunoaşterea legităţilor biometrice de codru regulat, şi o deosebită importanţă pentru determinarea numărului de arbori la hectar şi elaborarea unui model structural al fondului de producţie normal (optim).

În 1993, *Dissescu* propune, pentru exprimarea numărului de arbori la hectar în raport cu diametrul mediu al suprafeţei de bază, funcţia alometrică

$$N = a_0 d_g^{-a_1}, \qquad (4.42)$$

prin a cărei logaritmare se obţine ecuaţia de regresie logaritmică a numărului de arbori la hectar (N) în raport cu diametrul mediu (d_g) al arboretelor *(Giurgiu, 1969; Dissescu, 1987; Prodan et al., 1997):*

$$\log N = \log a_0 - a_1 \log d_g \qquad (4.43)$$

În legătură cu determinarea numărului de arbori la hectar, N_{20} din relaţia (4.41), precizăm că pentru unele unităţi de gospodărire categoria de diametre de 20 cm poate să nu fie întotdeauna bine reprezentată pe specii şi clase de producţie, întâmpinându-se unele dificultăţi la determinarea numărului de arbori la hectar pentru această categorie de diametre medii. De aceea, este mai indicat ca pentru calcule să se determine numărul de arbori la hectar (N_D) de la alte categorii de diametre medii (D) care sunt bine reprezentate în unitatea de gospodărire.

În acest caz, ţinând seama de relaţia (4.39), se poate scrie:

$$N_{20} = \frac{N_D}{N_r} \qquad (4.44)$$

Dacă valoarea dată de relaţia (4.44) se introduce în expresia (4.41) şi se ia în considerare şi ecuaţia (4.40), în care, de data aceasta, se introduce diametrul (D), pentru care se determină numărul de arbori la hectar (N_D), se obţine:

$$N_j = \frac{\left(a_0 + a_1 d_j^2 + ... + a_6 d_j^6\right)}{\left(a_0 + a_1 D + a_2 D^2 + ... + a_6 D^6\right)} N_D \qquad (4.45)$$

sau

$$N_j = N_{rD} \cdot N_D \qquad (4.46)$$

Astfel, prin tabelarea ecuaţiei (4.45) pentru $N_D = 1$ s-a întocmit tabelul 4.7 care permite stabilirea numărului de arbori la hectar pe categorii de diametre medii dintr-o unitate de gospodărire, dacă se cunoaşte numărul de arbori la hectar N_D corespunzător diametrului mediu D al arboretelor bine reprezentate în unitatea de gospodărire.

În continuare, distribuţia pe categorii de diametre medii a numărului de arbori din întreaga unitate de gospodărire se obţine uşor în funcţie de repartiţia fondului de producţie pe categorii de diametre medii.

Privită din punct de vedere practic, ecuaţia (4.45) permite diminuarea numărului de măsurători ce urmează a se efectua în vederea determinării numărului de arbori pe hectar la arboretele echiene dintr-o unitate de gospodărire. Mai mult decât atât, această ecuaţie contribuie la perfecţionarea tehnicii de determinare a producţiei pe număr de arbori la codru regulat, aşa cum se va arăta în cuprinsul acestei lucrări (inf., 6.3.1.1.6).

Tabelul 4.7

Valorile relative N_{rD} ale numărului de arbori la hectar, pentru $N_D = 1$ din relaţia $N_j = N_{rD} \cdot N_D$ (4.46)

molid, brad, fag

D/d	...26	28	30	...	44	46	48	50
36	1,7231	1,5290	1,3592	...	0,7352	0,6868	0,6431	0,6042
38	1,8684	1,6579	1,4737	...	0,7972	0,7447	0,6973	0,6552
40	2,0288	1,8003	1,6003	...	0,8657	0,8086	0,7572	0,7114
42	2,1846	1,9386	1,7232	...	0,9322	0,8707	0,8154	0,7661
44	2,3436	2,0796	1,8486	...	1,0000	0,9341	0,8747	0,8218

Aşadar, cunoaşterea relaţiilor dintre structura fondului de producţie, creşterea şi producţia lui permite dirijarea consecventă a procesului de organizare şi reglementare a recoltelor lemnoase în vederea realizării condiţiilor structurale fixate prin amenajament. Prin asemenea acţiuni se obţin informaţii de cea mai mare importanţă sub raport ştiinţific şi practic, iar amenajamentul intră astfel în posesia instrumentului necesar îndeplinirii misiunii sale primordiale de a urmări realizarea condiţiilor cerute de nevoia asigurării continuităţii în exercitarea funcţiilor atribuite pădurii şi de a indica totodată calea de urmat pentru sporirea efectului în exercitarea acestor funcţii, aducându-se, deci, o contribuţie teoretică şi practică la acţiunea de optimizare a soluţiilor privind controlul organizării şi conducerii structural-funcţionale a pădurilor, conducere care, ca esenţă a activităţii de amenajare, presupune stabilirea unui model structural optim al pădurii viitoare, definit prin anumite condiţii a căror precizare şi apoi adaptare la noile funcţii social-ecologice ori economice constituie prin definiţie o problemă de control. *Modelul structural* astfel definit, este menit să asigure o maximă eficacitate în exercitarea funcţiilor pădurii, urmărindu-se, în esenţă, obţinerea unor efecte de producţie ori de protecţie cât mai mari şi cu continuitate.

4.2.1.3.4. Un model structural al fondului de producţie normal în raport cu diametrul mediu al arboretelor

Transformarea structural-funcţională a pădurilor pe linia intereselor social-ecologice şi economice este un proces complex, de lungă durată şi greu de condus fără o acţiune de verificare şi analiză privind atât sistemul (proiectul), cât şi activitatea de amenajare a unei păduri, acţiune menită să aducă informaţii de cea mai mare importanţă pentru îmbunătăţirea prin conexiunea inversă a procesului de conducere a pădurii spre stare de maximă eficienţă. Această stare însă este necunoscută. În consecinţă, în raport cu funcţiile pădurii, nici nu poate fi realizată decât pe calea unor încercări succesive, valorificându-se de fiecare dată, la începutul unei perioade, cunoştinţele noi şi rezultatele înregistrate în perioada precedentă. În scopul realizării stării optime se pune, însă, problema stabilirii *unui model structural optim al fondului de producţie,* menit să asigure o maximă eficacitate funcţională în raport cu rolul social-economic al pădurii.

Un astfel de model se poate elabora prin intermediul funcţiei $V_D = f(D)$ care exprimă variaţia volumului mediu la hectar (V_D)în raport cu diametrul mediu al arboretelor (D).

În acest sens am exprimat variaţia volumului la hectar, în raport cu diametrul mediu al arboretelor, printr-o funcţie de grad superior. Procedând în acest fel se ajunge ca mărimea fondului de producţie normal să se exprime în valori relative care pot fi calculate şi tabelate pe specii, clase de producţie şi diametre medii la exploatabilitate (d).

Pentru a ajunge la o asemenea sinteză a calculelor, volumele la hectar ale arboretului principal au fost exprimate în valori relative în raport cu volumul V_{20}

al arboretului cu diametrul mediu d = 20 cm; V_{20} variază în funcţie de specie şi condiţiile de producţie.

În acest mod, volumul la hectar a fost exprimat în valori relative, obţinându-se:

$$V_r = \frac{V_j}{V_{20}}, \qquad (4.47)$$

unde:

V_r este volumul la hectar exprimat în valori relative;

V_j – volumul la hectar în valori absolute dintr-o categorie de diametre medii oarecare j;

V_{20} – volumul la hectar corespunzător diametrului mediu d = 20 cm, diametru care se găseşte în toate situaţiile.

Constatându-se stabilitatea relativ ridicată a valorii medii V_r, relaţiile dintre volumul la hectar, în unităţi relative, şi diametrul mediu d = x, independent de specie şi clasa de producţie, le-am exprimat analitic printr-un polinom de gradul patru:

$$V_r = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4 \qquad (4.48)$$

Determinarea parametrilor din funcţia (4.48) s-a efectuat prin *metoda simplex*.. Astfel, pentru arboretele de codru regulat de brad, molid şi fag, în condiţiile tabelelor de producţie româneşti prin rezolvarea sistemului de ecuaţii normale s-au obţinut valorile parametrilor a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, în raport cu diametrul d = 20 cm:

a_0	0,00023648	
a_1	1,7329	:100
a_2	30,605	$:100^2$
a_3	– 85,97	$:100^3$
a_4	72,934	$:100^4$

Parametrii a_i au servit în continuare la calcularea volumului mediu la hectar, exprimat în valori relative.

Din expresiile (4.47) şi (4.48) rezultă ecuaţia

$$V_r = (a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_4x^4)V_{20} \qquad (4.49)$$

Pentru calcule însă în locul lui V_{20} este mai indicat să se determine volumul mediu la hectar (V_D) pentru categorii de diametre medii (D) care sunt bine reprezentate în unitatea de gospodărire.

În acest caz, ţinându-se seama de relaţiile (4.48) şi (4.49) se obţine:

$$V_j = \frac{\left(a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_4x^4\right)}{\left(a_0 + a_1D + a_2D^2 + \ldots + a_4D^4\right)} V_D \qquad (4.50)$$

sau

$$V_j = V_{rD} \cdot V_D \qquad (4.51)$$

Astfel, prin tabelarea ecuaţiei (4.50), pentru V_D = 1 m^3, se poate stabili volumul la hectar pe categorii de diametre medii dintr-o unitate de gospodărire, dacă se cunoaşte volumul mediu la hectar V_D corespunzător diametrului mediu (D) al arboretelor bine reprezentate în pădurea care se amenajează.

BCU IASI / CENTRUL UNIVERSITAR LIBRARY

4.2.1.4. Consideraţii privind raportul dintre structura şi gradul de organizare a fondului de producţie în codru regulat

Cum s-a văzut, organizarea implică, atât structura cât şi funcţia, acestea constituind două aspecte esenţiale ale ansamblului de arborete dintr-o unitate de gospodărire. În mod obişnuit se înţelege prin structura fondului de producţie, în cazul codrului regulat, modul de repartizare a arboretelor componente pe categorii sau clase, în raport cu diferitele lor caracteristici variabile. Este vorba, deci, de un aspect formal al unui ansamblu de arborete legate între ele prin interacţiuni care fac din acest ansamblu un întreg, un sistem. Aşadar, structura implică existenţa întregului şi caracterul inseparabil (unitatea) dintre aspectul diferenţiat, discontinuu al alcătuirii lui şi legăturile (interacţiunile) implicite dintre elementele componente.

Exprimând, prin urmare, unitatea dintre elementele componente şi legăturile lor, structura fondului de producţie poate fi modificată şi perfecţionată prin *organizare,* adică printr-o adaptare mai adecvată a părţilor componente la funcţiile lui, acţiune de natură să asigure o mai mare eficienţă a acestor funcţii.

În raport cu această eficienţă se pot distinge *grade de organizare.* Gradul de organizare depinde, evident, de mai mulţi factori: de condiţiile în care cresc şi se dezvoltă arboretele, de particularităţile speciilor, de modul cum se comportă acestea în arborete de diferite compoziţii, precum şi de acţiunea combinată a tuturor măsurilor culturale aplicate în arborete de-a lungul existenţei lor. De aceea, stabilirea gradului de organizare a fondului de producţie este de mare importanţă pentru cunoaşterea anticipată a stării celei mai eficiente din punct de vedere ecologic şi social ori economic.

Pentru determinarea gradului de organizare a fondului de producţie dintr-o pădure de codru regulat, se poate lua în considerare în primul rând, aspectul relevat în definiţia structurii, şi anume faptul că structura fondului de producţie este determinată şi de variaţia caracteristicilor arboretelor ce-l compun. În acest sens, structura fondului de producţie într-o pădure de codru regulat se poate defini, cum s-a arătat ceva mai înainte, prin intermediul *variaţiei numărului de arbori la hectar în raport cu diametrul mediu al arboretelor.* Adică, se are în vedere faptul că potrivit relaţiei (4.41) structura fondului de producţie la codru regulat poate fi definită printr-o *funcţie de repartiţie* care exprimă, prin intermediul numărului de arbori la hectar (N), modelul structural optim pe categorii de diametre medii (D) al numărului de arbori din pădure, şi anume:

$$N = (a_0 + a_1D + a_2D^2 + \ldots + a_6D^6)N_{20} \qquad (4.52)$$

Relaţia (4.52) prezintă, pe lângă interesul ştiinţific şi practic privind controlul conducerii unei păduri, şi o deosebită importanţă teoretică pentru determinarea gradului de organizare (H) al fondului de producţie. Acest grad de organizare se poate determina cu ajutorul expresiei concepute de *Shannon-Wiener,* pentru *entropia de structură,* care, în simboluri, se exprimă astfel:

$$H = -k \sum_{i=1}^{n} p_i \log_2 p_i \qquad (4.53)$$

în care:

p_i reprezintă probabilitatea ca un arbore să ajungă din categoria de diametre medii i–1 în categoria i;

n – numărul de categorii de diametre din fondul de producţie;

k – un parametru care depinde de variaţia numărului de arbori la hectar în raport cu specia, clasa de producţie, vârsta sau diametrul mediu al unui arboret.

Dacă probabilitatea p_i se exprimă în funcţie de relaţia (4.52), atunci expresia (4.53) devine:

$$H = -k \sum_{i=1}^{n} \frac{\sum_{m=0}^{6} a_m D^m}{\sum_{m=0}^{6} a_m (D-2)^m} \log_2 \frac{\sum_{m=0}^{6} a_m D^m}{\sum_{m=0}^{6} a_m (D-2)^m} \qquad (4.54)$$

unde m = 0, 1, 2, ..., 6.

Partametrul k reflectă creşterea sau micşorarea mărimii fondului de producţie prin variaţia numărului de arbori la hectar pe categorii de diametre medii, fără să se ia în considerare modificările structurale în ceea ce priveşte raportul numărului de arbori pe categorii de diametre medii, pe când expresia $p_i \log_2 p_i$ ia în considerare o mişcare internă, caracterizată printr-o regrupare a arboretelor pe categorii, în sensul menţinerii unei structuri funcţionale.

Din formula (4.53) rezultă că H se va mări în funcţie de creşterea numărului de categorii n şi este influenţat în acelaşi timp de probabilitatea p_i şi de parametrul k, respectiv de raportul dintre numărul de arbori la hectar dintr-un arboret de productivitate determinată şi acela al unui arboret de aceeaşi specie, vârstă şi diametru mediu, dar de productivitate superioară.

Utilizându-se relaţia (4.54) se poate stabili gradul de organizare a fondului de producţie dintr-o pădure considerată ca ansamblu de arborete. Această determinare se poate face, de exemplu, în raport cu diametrul mediu, dacă în prealabil se cunoaşte distribuţia experimentală a numărului de arbori la hectar, pe categorii de diametre medii. Desigur, odată cunoscut gradul de organizare pentru un fond de producţie real, acesta poate fi comparat, din punctul de vedere al organizării lui, cu un alt fond de producţie, în care structura, în raport cu efectul urmărit, se consideră a fi cea mai bună.

Pe baza valorilor relative din tabelul 4.7, obţinute după relaţia (4.46), $N_j = N_{rD} \cdot N_D$, şi utilizând expresia (4.54) se pot calcula valorile gradului de organizare a fondului de producţie dintr-o pădure de codru regulat. Astfel, de exemplu, calculându-se asemenea valori pentru pădurile de molid, brad şi fag, s-a constatat că nivelul de organizare a fondului de producţie dintr-o pădure de molid este mai mare, la aceeaşi clasă de producţie, decât într-una de brad, şi mult mai mare decât într-o pădure de fag (tabelul 4.8).

În ceea ce priveşte variaţia gradului de organizare de la o clasă de producţie la alta, la aceeaşi specie, valorile acestuia scad pe măsură ce se înrăutăţesc condiţiile de producţie. Aceasta înseamnă că structura fondului de producţie pe clase de diametre medii într-o pădure de productivitate superioară este mai complexă, efectul ei în staţiuni de bonitate inferioară este mai scăzut decât în cele de bonitate superioară. Acest fenomen se constată numai în cazul definirii structurii fondului în raport cu diametrul mediu al arboretelor; *dacă însă structura este definită în raport cu vârsta, gradul de organizare a fondului de producţie creşte odată cu înrăutăţirea condiţiilor staţionale.*

Cele constatate sugerează ideea sporirii creşterii în volum a fondului de producţie prin modificarea compoziţiei lui în favoarea speciilor care îi asigură o mai mare complexitate structurală.

Prin urmare, gradul de organizare a fondului de producţie dintr-o pădure privită ca ansamblu de arborete este determinat de compoziţia, mărimea şi structura fondului de producţie, care, la rândul lor, prin acţiunea de organizare a pădurii, stau sub controlul direct al amenajamentului.

Această constatatre face ca organizarea pădurii să fie considerată ca o acţiune de mărire necontenită a varietăţii şi complexităţii structurale a fondului de producţie şi, prin aceasta, a gradului de organizare, care determină la rândul său creşterea efectelor social-ecologice şi economice ale pădurii.

Tabelul 4.8

Valorile gradului de organizare a fondului de producţie într-o pădure de codru regulat, pe specii şi clase de producţie

Diametrul mediu la exploatabilitate (D)	Specia	Clasa de producţie								
		I			...a III-a...			a V-a		
	Mo	50	48	46	38	36	34	28	26	24
	Br	50	48	46	40	38	36	30	28	26
	Fa	46	44	42	34	32	30	22	20	18
Gradul de organizare a fondului de producţie	Mo	4,46	4,38	4,29	3,70	3,67	3,49	2,80	2,67	2,54
	Br	4,17	4,10	4,01	3,53	3,43	3,34	2,77	2,65	2,52
	Fa	3,10	3,03	2,96	2,49	2,40	2,30	1,75	1,65	1,53

Odată cu evoluţia fondului de producţie de la o structură mai simplă la una mai complexă, cu legături din ce în ce mai strânse între părţile componente, se înregistrează şi o sporire a gradului de organizare, iar efectul său social-economic sporeşte şi el ca urmare a faptului că structura fondului de producţie, prin organizare, devine mai eficientă. Cu cât, deci, un fond de producţie este mai diversificat, mai complex şi, în consecinţă, cu un grad de organizare mai înalt, cu atât şi procesele din el vor fi mai complexe, dominate, în desfăşurarea lor, de un intens dinamism.

Cunoaşterea gradului de organizare poate fi utilă prin aceea că ne dă o idee mai precisă asupra organizării unei păduri, asupra desfăşurării procesului ei natural de producţie. Astfel, comparând mai multe păduri între ele sub raportul gradului de organizare pe care-l au la un moment dat, se poate stabili care din ele are cea mai eficientă structură a fondului de producţie, pentru exercitarea funcţiilor atribuite, de producţie ori de protecţie.

Întrucât valorile determinate pentru gradul de organizare al fondului de producţie dintr-o pădure se modifică în funcţie de ansamblul măsurilor silvotehnice aplicate, prin compararea periodică a acestor valori se poate caracteriza şi preciza, şi nivelul tehnicii silviculturale aplicate. Justificarea acestui mod de a proceda constă în faptul că sensul modificărilor provocate în structura şi mărimea fondului de producţie se poate stabili prin determinarea gradului de organizare de la o amenajare la alta.

4.2.1.5. Caracteristicile fondului de producţie normal în codru grădinărit

4.2.1.5.1. Structura fondului de producţie. Modalităţi matematice de exprimare

Pentru codru grădinărit aceste mărimi se distribuie pe categorii sau clase de diametre, ca şi în pădurile virgine, după o anumită legitate statistică (funcţie de repartiţie), pe care *Liocourt*[*] a exprimat-o printr-o progresie geometrică descrescătoare *(Richter, 1963):*

$$A; \frac{A}{q}; \frac{A}{q^2}; \frac{A}{q^3}; \ldots; \frac{A}{q^{n-1}} \qquad (4.55)$$

iar *A. H.. Meyer (1933),* – prin funcţia exponenţială:

$$y = k\, e^{-\alpha x} \qquad (4.56)$$

În prima expresie, A reprezintă numărul de arbori din *categoria iniţială,* 1/q – un factor de reducere (raţia) care variază în funcţie de caracteristicile pădurii şi de tratament, iar n – numărul categoriilor de diametre care rezultă din relaţia n=(l–i)/a+1, unde l – este categoria limită, i – categoria iniţială, iar a – mărimea categoriilor. Prin *categorie iniţială* se înţelege categoria celor mai subţiri arbori de la care se începe inventarierea.

În a doua expresie, y reprezintă numărul de arbori dintr-o categorie oarecare; x – diametrul respectiv, iar k şi α – doi parametri, variabili, de

[*] Liocourt, F. de: *De l'amenagement des sapinières,* Bull. de la Soc. Forestière Franche – Compté et Belfort, 1878.

asemenea, în funcţie de caracteristicile arboretelor; e – baza logaritmilor naturali (e=2,718284…).

Legitatea repartiţiei arborilor pe categorii de diametre se reprezintă grafic printr-o curbă ca cea din figura 4.23.

Pentru a se dovedi că expresiile reprezintă aceeaşi lege, se ia pe un grafic (fig. 4.24) curba descrescătoare corespunzătoare funcţiei exponenţiale şi se duc apoi ordonatele la limitele dintre categoriile de diametre. Se formează astfel o succesiune de trapeze curbilinii, a căror suprafaţă exprimă numărul de arbori din

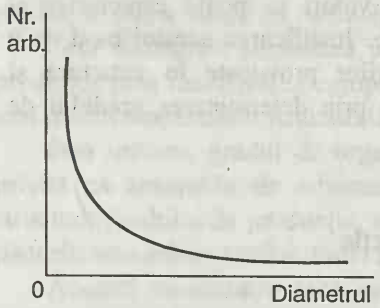


Fig. 4.23. Curba distribuţiei numărului de arbori pe categorii de diametre în codrul grădinărit normal

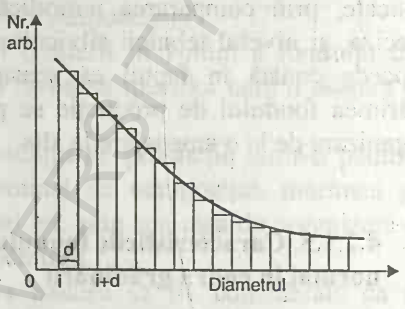


Fig.4.24. Reprezentarea numărului de arbori pe categorii de diametre în codru grădinărit normal

categoriile respective; de regulă acest număr se figurează prin coloane dreptunghiulare. Să determinăm prin integrare ariile trapezelor.

Notăm pentru aceasta cu *i* limita inferioară a categoriei iniţiale (pragul de inventariere) şi cu *i+d; i+2d; i+3d; …; i+nd* celelalte limite dintre categorii, d reprezentând mărimea acestora, în cm. Vom avea:

$$A_1 = \int_{i}^{i+d} ke^{-\alpha x}dx = \frac{k}{\alpha}\left[e^{-\alpha i} - e^{-\alpha(i+d)}\right]$$

$$A_2 = \int_{i+d}^{i+2d} ke^{-\alpha x}dx = \frac{k}{\alpha}\left[e^{-\alpha(i+d)} - e^{-\alpha(i+2d)}\right] = \frac{k}{\alpha}\left[e^{-\alpha i} - e^{-\alpha(i+d)}\right]e^{-\alpha d}$$

.....

$$A_n = \int_{i+(n-1)d}^{i+nd} ke^{-\alpha x}dx = \frac{k}{\alpha}\left\{e^{-\alpha[i+(n-1)d]} - e^{-\alpha(i+nd)}\right\} =$$

$$= \frac{k}{\alpha}\left[e^{-\alpha i} - e^{-\alpha(i+d)}\right]e^{-(n-1)\alpha d}$$

Se observă că:

$A_2 = A_1 e^{-\alpha d}$

$A_3 = A_1 e^{-2\alpha d}$

.....

$A_n = A_1 e^{-(n-1)\alpha d}$

Dacă se ţine seama că: $e^{-\alpha d} = \frac{1}{e^{\alpha d}}$, iar $e^{\alpha d}=q$, înlocuindu-se aceste valori în egalităţile de mai sus, şirul A_1, A_2, A_3, ... A_n, formează tocmai progresia *Liocourt*. Identitatea teoretică a expresiilor (4.55) şi (4.56) se poate demonstra însă mai simplu, pornindu-se de la progresia (4.55) şi scriind raportul dintre numărul de arbori din două categorii de diametre succesive:

$$q = \frac{n_d}{n_{d+a}} \qquad (4.57)$$

în care: n_d reprezintă numărul de arbori din categoria d; n_{d+a} – numărul de arbori din categoria proximă superioară; a – mărimea categoriei de diametre.

Într-adevăr, dacă în relaţia (4.57), numărul de arbori din două categorii de diametre succesive, se înlocuieşte cu cel exprimat prin funcţia (4.56), se obţine

$$q = \frac{ke^{-\alpha x}}{ke^{-\alpha(x+a)}} = e^{\alpha a}, \qquad (4.58)$$

ceea ce conduce, de asemenea, la concluzia identităţii teoretice a expresiilor (4.55) şi (4.56).

Din relaţia $q=e^{\alpha a}$, prin logaritmare, se obţine $\log q = \alpha \cdot a \cdot \log e$ sau, dacă a = 4 cm, $\log q = 1{,}7372\alpha$ ($q = 54{,}61^{\alpha}$), de unde: $= \frac{\log q}{1{,}7372}$, iar, în ipoteza că în categoria limită (x_{max}) se găseşte un singur arbore (y = 1), $\log k = 0{,}4343\alpha\, x_{max}$ ori $\log k = 0{,}25 \log q \cdot x_{max}$.

4.2.1.5.2. Determinarea elementelor progresiei Liocourt pentru un caz dat

Dacă se determină necunoscutele oricăreia din expresiile (4.55) şi (4.56) pentru un caz dat, se obţine distribuţia normală corespunzătoare. *Operaţia aceasta se face pe cale empirică, observând şi înregistrând caracteristicile fondului de producţie în anumite arborete considerate în starea lor cea mai bună.*

A *considera* însă nu înseamnă neapărat *a fi* în starea cea mai bună, de aceea distribuţia ce se determină la un moment dat nu este definitivă, ci urmează să se modifice, apropiindu-se de starea optimă pe măsură ce şi arboretele se ameliorează. Ceea ce numim *structură normală* sau *distribuţie normală* a fondului de producţie *reflectă, deci, de fiecare dată numai condiţiile cele mai bune la care s-a ajuns până în momentul respectiv.*

Pentru a se cunoaşte *progresia geometrică Liocourt* într-un caz dat, este necesară determinarea a trei elemente: A, n şi q.

Fondul de producţie normal fiind un element de control, la stabilirea lui se iau în considerare numai arborii de mărimea celor ce se inventariază în practică, adică, *de la categoria iniţială în sus.* Determinarea numărului de arbori A din această categorie se bazează pe următorul raţionament:

Pentru ca *într-o situaţie normală* fondul de producţie să rămână neschimbat sau *în echilibru,* trebuie ca în fiecare an *să promoveze,* din tineretul neinventariat, în categoria iniţială, adică să atingă pragul de inventariere, un număr de exemplare egal cu numărul arborilor mai groşi exploataţi. Fie a acest număr. Notăm cu *T* timpul cât exemplarele care au depăşit pragul de inventariere rămân în categoria iniţială, adică timpul necesar ca ei să se îngroaşe cu un număr de centimetri egal cu mărimea categoriei, se poate scrie:

$$A = aT \tag{4.59}$$

Numărul de arbori *a* se ia cu aproximaţie din scripte sau se calculează, tot cu aproximaţie, din relaţia:

$$a = \frac{C}{m} \tag{4.60}$$

în care:

C este creştera anuală a pădurii;

M – volumul mediu al arborilor extraşi.

Folosindu-se relaţia:

$$m = \frac{4}{3} m' \tag{4.61}$$

stabilită în practică, în care m' reprezintă volumul arborelui mediu al arboretului, mai uşor de determinat, se poate scrie:

$$a = \frac{4}{3} \cdot \frac{C}{m'} \tag{4.62}$$

şi, deci,

$$A = \frac{4}{3} \cdot \frac{C}{m'} \cdot T \tag{4.63}$$

T se află pe cale auxometrică. Se stabileşte mai întâi, cu ajutorul burghiului, creşterea anuală medie în diametru, apoi se împarte mărimea unei categorii de diametre la această creştere.

Se mai poate calcula şi pe baza comparaţiei dintre două inventarieri succesive.

Numărul de categorii, **n**, fiind condiţionat de diametrul cel mai mare pe care arborii îl pot atinge *în mod regulat* în staţiunea respectivă, se determină pe baza acestui diametru, care, în consecinţă, trebuie stabilit în prealabil. În acest scop se pleacă de la ipoteza că structura optimă a unui arboret grădinărit corespunde *echilibrului său fiziologic,* care, după *Schaeffer, Gazin şi d'Alverny,* se realizează de la sine; dacă în conducerea tăierilor se ţine seama că orice arbore ajuns la mari dimensiuni îşi justifică existenţa atâta timp cât creşterea lui rămâne susţinută şi viguroasă şi, deci, nu devine exploatabil decât în momentul în care activitatea lui vegetativă începe să dea semne de slăbire.

În astfel de condiţii, unii arbori pot atinge, desigur, dimensiuni excepţionale. Institutul de cercetări forestiere elveţian a înregistrat de pildă, după relatările lui *Ph. Flury (1929),* pe o suprafaţă experimentală, brazi care la un diametru de peste 142 cm încă nu au ajuns la exploatabilitate. Asemenea exemplare însă fiind

răzleţe, nu pot fi considerate ca reprezentative pentru diametrul la care procesul de scădere a numărului de arbori trebuie să fie considerat terminat. De aceea *s-a convenit* să se considere ca *diametru limită,* diametrul corespunzător *categoriei limită,* respectiv categoriei din care încă se mai poate găsi în staţiunea respectivă, *nu mai puţin de un arbore la hectar* în plină vigoare de creştere.

Stabilindu-se, în acest fel, prin observaţii, categoria limită *l* şi cunoscându-se, pe de altă parte, categoria iniţială **i** şi mărimea categoriilor (a), numărul acestora rezultă din relaţia n = (l–1)/a+1, amintită deja.

Dacă se egalizează acum ultimul termen al progresiei cu *numărul* de arbori din ultima categorie, se *poate determina q.* Fie B acest număr; vom avea:

$$\frac{A}{q^{n-1}} = B \quad \text{deci} \quad q = \sqrt[n-1]{\frac{A}{B}}$$

Dacă B=1, $q = \sqrt[n-1]{A}$. Raţia q^{-1} din funcţia (4.55) se poate determina şi direct pe cale analitică, prin metoda celor mai mici pătrate, dacă această progresie se sintetizează în ecuaţia:

$$y = a_n \cdot q^{\frac{d-x}{a}} \tag{4.64}$$

în care notaţiile, în afară de cele cunoscute, sunt:

d reprezintă diametrul limită; a – intervalul categoriei de diametre; q^{-1} – raţia progresiei geometrice crescătoare; a_n – numărul de arbori din categoria limită; în general, a_n = 1 arbore.

Într-adevăr prin logaritmare, funcţia (4.64) se transformă în ecuaţia unei drepte:

$$\log y = \log a_n + \frac{d-x}{a} \log q \tag{4.65}$$

Înlocuind aici: $\log y = \eta$; $\log a_n + \frac{d}{a} \log q = c$; $\frac{\log q}{a} = p$ se obţine ecuaţia dreptei de regresie (v. fig. 4.26).

$$\eta = c - px \tag{4.66}$$

Coeficienţii din expresia (4.66) se determină prin metoda celor mai mici pătrate. Pentru stabilirea parametrilor din funcţia (4.55) s-au propus însă modalităţi de calcul mai simple, bazate pe proprietăţile unei progresii geometrice. Astfel, utilizând *metoda mediei parabolice,* s-a preconizat un procedeu mai comod pentru determinarea necunoscutelor din expresia (4.64), ţinând seama de suma numărului de arbori pe categorii (Σa_i) şi de numărul total de arbori din categoria-limită (a_n), potrivit relaţiei:

$$a_n \cdot q^{n-1} + a_n \cdot q^{n-2} + \ldots + a_n \cdot q + a_n = \sum_{l-1}^{n} a_i \,, \tag{4.67}$$

în care: Σa_i reprezintă numărul total de arbori pe hectar; n, a_n şi q au semnificaţia din relaţiile (4.55), (4.56) şi (4.64).

Dacă se restrânge relaţia (4.67) şi se foloseşte o proprietate a progresiei geometrice, se obţine relaţia:

BCU IAŞI CENTRALA UNIVERSITARĂ LIBRARY

$$\frac{q^n - 1}{q - 1} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i}{a_n}, \tag{4.68}$$

care permite determinarea relativ uşoară a raţiei q^{-1} prin încercări, după procedeul preconizat de matematicianul *Froda*. Pentru a o determina însă, şi mai uşor, este util ca relaţia (4.68) să fie scrisă sub altă formă. În acest sens, se exprimă numărul de arbori din categoria iniţială (A) în funcţie de q, n şi a_n:

$$A = a_n \cdot q^{n-1} \tag{4.69}$$

De aici se obţine:

$$q^n = \frac{A}{a_n} \cdot q \tag{4.70}$$

iar relaţia (4.68) devine

$$\frac{Aq - a_n}{q - i} = \sum_{i=1}^{n} a_i \tag{4.71}$$

care este suma termenilor progresiei geometrice cu raţia q^{-1}.

Relaţiile (4.69) şi (4.70) permit determinarea numărului de arbori A din categoria iniţială şi a parametrului q din expresia (4.55) în funcţie de numărul total de arbori la hectar (Σa_i), de numărul categoriilor (n) şi de numărul de arbori din categoriile-limită (a_n).

Valorile parametrilor din expresia (4.71) se pot determina, însă, mult mai rapid, prin metoda elaborată de *I. Popescu-Zeletin*. În cadrul acestei metode, valorile q şi Σa_i au fost determinate şi tabelate în funcţie de parametrii n şi A (tabelul 4.9).

Tabelul 4.9

Extras din tabelul pentru determinarea numărului de arbori A din categoria iniţială a parametrului q, în funcţie de numărul total de arbori la hectar (Σa_i) şi numărul categoriilor de diametre (n) dintr-un arboret plurien

A	Numărul categoriilor de diametre (n)								
	...18	19	20	21	22	23	24	25	26...
⋮	Parametrul q Numărul de arbori la hectar								
90	1,303 383,7	1,284 403,4	1,267 423,3	1,252 443,2	1,239 462,4	1,227 482,1	1,216 502,0	1,206 522,0	1,197 541,8
95	1,304 404,2	1,288 421,4	1,271 441,9	1,256 462,2	1,242 483,4	1,230 503,7	1,219 524,2	1,209 544,8	1,200 565,0
100	1,311 418,3	1,292 439,0	1,274 461,3	1,259 482,2	1,245 504,1	1,233 524,9	1,222 545,9	1,211 569,2	1,203 587,7
105	1,314 436,2	1,295 457,5	1,278 479,1	1,262 501,9	1,248 524,3	1,236 545,7	1,225 567,2	1,214 591,0	1,205 612,3
110	1,318 452,8	1,298 475,8	1,281 497,9	1,265 521,3	2,251 544,3	1,238 568,0	1,227 590,2	1,217 614,6	1,207 636,6

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

După această metodă este suficient să cunoaştem numărul de arbori la hectar (Σa_i) şi numărul de categorii (n), pentru ca să citim direct în tabel numărul de arbori (A) din categoria iniţială şi raţia q^{-1} din progresia geometrică *Liocourt.* Metoda permite determinarea acestor parametri şi în cazul când $a_n \neq 1$.

O modalitate de determinare tot aşa de rapidă a raţiei q^{-1} din progresia (4.55) se obţine uşor prin transformarea şi aducerea relaţiei (4.71) sub forma:

$$q = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i - a_n}{\sum_{i=1}^{n} a_i - A}, \qquad (4.72)$$

care face posibilă determinarea raţiei q^{-1} în funcţie de numărul de arbori (Σa_i), de numărul de arbori din categoria-limită a_n şi de numărul de arbori din categoria iniţială (A).

O ultimă modalitate de determinare a parametrului *q* pe care o menţionăm aici se bazează pe funcţia *Shannon–Wiener* din teoria informaţiei:

$$H = -\sum_{i=1}^{n} p_i \log_2 p_i \qquad (4.73)$$

în care: p_i reprezintă probabilitatea ca un arbore să ajungă din categoria de diametre i=1 în categoria i, adică $p_i = \frac{1}{q}$; q^{-1} fiind raţia progresiei geometrice descrescătoare *Liocourt;* n = numărul de categorii de diametre din arboretul pentru care se determină gradul de organizare. Cantitatea de informaţie dintr-un arboret plurien, determinată după funcţia (4.73), reflectă, aşadar, gradul de organizare, stabilitatea arboretului plurien ca sistem.

Din formula (4.73) rezultă că H se va mări în funcţie de creşterea numărului de categorii n şi este influenţat în acelaşi timp de probabilitatea p_i, adică de q^{-1}, raţia progresiei geometrice descrescătoare *Licourt.* Pornind de la funcţia (4.73) şi ţinând seama că stabilitatea oricărui arboret plurien, în starea de echilibru dinamic, este aceeaşi, indiferent de condiţiile staţionale sau de specie, s-a ajuns la relaţia:

$$-n_1 \frac{1}{q_1} \log_2 \frac{1}{q_1} = -n_2 \frac{1}{q_2} \log_2 \frac{1}{q_2} = \ldots = -n_5 \frac{1}{q_5} \log_2 \frac{1}{q_5} \qquad (4.74)$$

Utilizând expresia (4.74) şi cunoscând un tip de structură oarecare, se pot stabili celelalte tipuri de structură, dacă în prealabil pentru aceste tipuri se determină numărul de categorii de diametre (n) în raport cu diametrul celor mai groşi arbori (d_{max}). Relaţia (4.74) având o valoare algoritmică, contribuie la perfecţionarea modalităţii de stabilire a distribuţiilor model. Într-adevăr, pornind de la diametrele d_{max} stabilite pe tipuri de structură şi de la cantitatea de informaţie conţinută în tipul II care se consideră mai reprezentativ pentru unitatea de gospodărire care se amenajează, în tabelul 4.10 se prezintă rezumativ

modalitatea de stabilire a valorilor raţiei q^{-1} pentru tipurile de structură I, III, IV şi V care se redau în figura 4.25. Aceste tipuri de structură pot fi luate în considerare ca bază de pornire pentru stabilirea distribuţiilor-model pe clase de producţie, aplicând teoria fiabilităţii sistemelor, aşa cum se va arăta ceva mai departe.

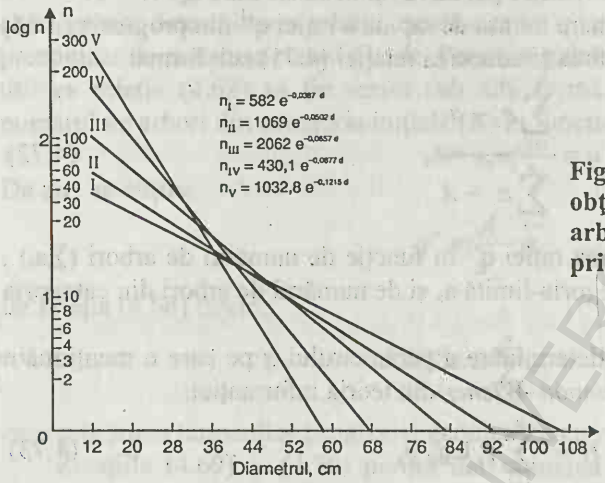


Fig. 4.25. Tipuri de structură obţinute din clasificarea arboretelor pluriene naturale prin procedeul inductiv

Tabelul 4.10

Stabilirea raţiei q^{-1} după formula $H = -n_x \frac{1}{q_x} \log_2 \frac{1}{q_x}$

Caracteristici	Tip de structură				
	I	II	III	IV	V
d_{max}	106	94	80	68	56
n	23,5	20,5	17	14	11,5
p = 1/q	–	0,818	–	–	–
$-p.\log_2 p$	0,1908	0,2371	0,2914	0,3565	0,4313
$-n.p.\log_2 p$	–	4,8605	–	–	–
q	1,185	1,222	1,292	1,400	1,595

Aceste modalităţi de determinare a necunoscutelor ce intervin în funcţia (4.55) pot fi utilizate cu bune rezultate la caracterizarea arboretelor pluriene grădinărite din punct de vedere structural. Aşa cum s-a arătat mai înainte, specific acestor arborete este şi faptul că descreşterea progresivă a numărului de arbori pe categorii de diametre este uniformă, ceea ce face ca expresiile *Liocourt* şi *Meyer* să poată fi aplicate cu bune rezultate la exprimarea structurii în codru grădinărit. O asemenea descreştere a numărului de arbori pe categorii de diametre se menţine şi în arboretele pluriene de tip natural; ea poate să apară însă mai puţin uniformă de la o categorie la alta. Caracterul general al descreşterii amintite a sugerat ideea aplicării expresiilor *Liocourt* şi *Meyer* şi la ajustarea distribuţiei reale a numărului de arbori pe categorii de diametre în arboretele pluriene naturale. Desigur, dacă frecvenţele reale se abat peste anumite limite de

la „descreşterea uniformă", în sensul că în unele categorii sau clase de diametre există un număr de arbori prea mare sau prea mic, la care greu se poate adapta o curbă de frecvenţe exprimată prin una din cele două modalităţi prezentate mai sus, atunci în vederea ridicării preciziei, distribuţia numărului de arbori pe categorii de diametre se poate exprima prin funcţii de frecvenţă mai elastice în raport cu structura reală a arboretelor. În literatura de specialitate s-au făcut mai multe propuneri. Dintre acestea amintim repartiţia *Pearson* tip beta $\beta(\alpha, \gamma)$, funcţiile exponenţiale dezvoltate de *Rollet (1971),* ori funcţia *Weibull.*

Funcţia de frecvenţă (densitatea de repartiţie) de tip beta $\beta(\alpha, \gamma)$ are expresia:

$$f(x) = \frac{N(x-a)^{\alpha}(b-x)^{\gamma}}{\int_{a}^{b}(x-a)^{\alpha}(b-x)^{\gamma}dx} \tag{4.75}$$

unde: x reprezintă diametrul arborilor; a şi b – diametrul minim, respectiv maxim al arborilor din arboret; α şi γ – exponenţii funcţiei beta specifici fiecărui tip de structură; N – numărul total de arbori.

Se demonstrează că această funcţie este foarte flexibilă; de exemplu, pentru $\alpha \leq o$, $\gamma > 0$ funcţia de frecvenţă este descrescătoare.

O altă propunere de exprimare a structurii arboretelor pluriene naturale se bazează pe *modelul exponenţial* exprimat prin funcţia cu parametrii θ şi α *(Rollet, 1971):*

$$y = \frac{(\alpha+1)\theta}{1-\left(1-e^{-\theta a}\right)^{\alpha+1}} \cdot e^{-\theta} \cdot \left(1-e^{-\theta x}\right)^{\alpha} \tag{4.76}$$

în care: y reprezintă numărul de arbori din categoria de diametre; x – mărimea categoriei, fiind 1 cm; a – categoria de diametre iniţială; θ şi α – parametri variabili de la arboret la arboret, determinaţi pe cale experimentală.

Parametrul θ, pentru arborii cu diametrul mai mare decât categoria de diametre iniţială, este mai mare ca zero, iar parametrul poate fi pozitiv, nul sau negativ. Dacă parametrul $\alpha = 0$, funcţia (4.76) se reduce la modelul exponenţial de forma:

$$y = \theta\, e^{-\theta(x-a)} \tag{4.77}$$

care prin logaritmare se liniarizează:

$$\log y = \log \theta - \theta\,(x-a) \log e \tag{4.78}$$

Această liniarizare a curbei de frecvenţe nu se realizează pentru toate arboretele pluriene natuarale, în unele cazuri fiind necesar ca în funcţia (4.77), în locul lui (x), să se introducă pătratul diametrului (x^2), obţinându-se:

$$y = e^{-\theta(x^2-a)} \tag{4.79}$$

Dacă este necesar, se pot însă introduce şi alte transformări.

Aplicarea funcţiei *Weibull* prezintă, de asemenea, interes la ajustarea repartiţiei experimentale într-un arboret plurien. Densitatea de repartiţie *Weibull* are expresia:

$$f(x)=\alpha c\, x^{\alpha-1}\cdot e^{-cx^{\alpha}} \qquad (4.80)$$

în care: x reprezintă diametrul arborilor; e – baza logaritmilor naturali; c şi α – parametrii funcţiei *Weibull,* specifici fiecărui tip de structură.

Funcţiile de frecvenţă prezentate mai înainte pot fi aplicate cu bune rezultate mai ales în cazul arboretelor pluriene naturale caracterizate printr-o frecvenţă mai mare a arborilor în categoriile de diametre mari şi un deficit de arbori în categoriile de diametre inferioare.

4.2.1.5.3. Determinarea funcţiei exponenţiale Meyer pentru cazuri concrete

În cazul funcţiei exponenţiale *Meyer,* sunt de asemenea, trei necunoscute de determinat: k, α şi η.

Pentru stabilirea lor se scrie funcţia în formă logaritmică:

$$\log y = \log ke^{-\alpha x} = \log k - \alpha x \log e$$

Dacă se notează:

$$\log e = 0{,}4343 = M;\ \log y = \eta;\ \log k = c;\ \alpha M = p;$$

funcţia devine $\eta = c - px$, care este din nou ecuaţia dreptei de regresie (4.66), obţinută în paragraful anterior.

Prin urmare, dacă într-un sistem de axe rectangulare se raportează pe ordonată, în dreptul valorilor corespunzătoare categoriilor de diametre luate pe abscisă, logaritmul numărului de arbori respectiv, punctele trebuie să se situeze pe o dreaptă.

Tabelul 4.11

Distribuţia arborilor pe categorii într-o parcelă de 22,14 ha

D, cm	N	log N	G, m^2	N normal la ha
16	2118	3,32	56,66	110
20	1674	3,22	52,66	86
24	1242	3,09	56,19	67
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
88	20	1,30	12,16	1
92	17	1,23	11,30	1
96	12	1,08	8,69	1
100	5	0,70	3,93	–
104	3	0,48	2,55	–
108	2	0,30	1,83	–

BCU IAŞI / CENTRU UNIVERSITAR LIBRARY

Fie distribuţia din tabelul 4.11, rezultată din inventarierea unei parcele *(Toma, 1957)*. Raportându-se logaritmul numărului de arbori din fiecare categorie de diametre pe o diagramă (fig. 4.26), se obţine o linie frântă (linia logaritmică a distribuţiei reale). Se compensează această linie printr-o dreaptă, care, potrivit celor de mai sus, ar reprezenta distribuţia normală. Dacă pe această dreaptă se citesc cele două valori η_m şi η_n în dreptul categoriilor de diametre x_m şi x_n şi se înlocuiesc în ecuaţia (4.66), se obţin două egalităţi din care, prin scădere, ţinând seama că, aici, $\alpha M = p$, rezultă:

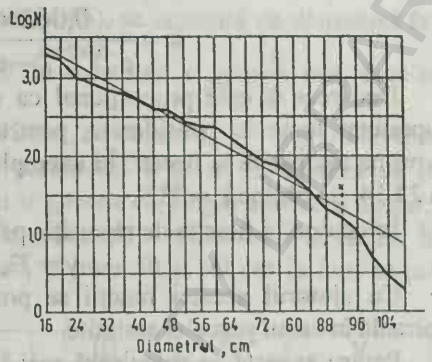


Fig. 4.26. Repartiţia pe categorii de diametre a numărului de arbori din tabelul 4.11. în reprezentare semilogaritmică

$$\alpha = \frac{\eta_m - \eta_n}{M(x_n - x_m)} \qquad (4.81)$$

În cazul figurii 4.26 avem:

pentru $x_m = 40$; $\eta_m = 7{,}74$: Deci $\alpha = \dfrac{2{,}74 - 1{,}67}{0{,}4343(80-40)} = 0{,}062$

pentru $x_n = 80$ $\eta_n = 1{,}67$.

Pentru determinarea parametrului k, se consideră din nou un trapez curbiliniu (fig. 4.27). Fie, în general, *a* şi *b* limitele unei categorii de diametre. Integrând suprafaţa între aceste limite, vom avea:

$$y_r = \int_a^b ke^{-\alpha x}dx = \frac{k}{\alpha}\left[e^{-\alpha a} - e^{-\alpha b}\right]$$

din care deducem:

$$\alpha y_n = k\left[e^{-\alpha a} - e^{-\alpha b}\right]$$

sau:

$$k = \frac{\alpha y_n}{e^{-\alpha a} - e^{-\alpha b}} \qquad (4.82)$$

Pentru categoria 60, de exemplu, avem:

$a = 58$; $b = 62$; $y_n = 159$; $\alpha = 0{,}062$; $e = 2{,}7183$

deci:

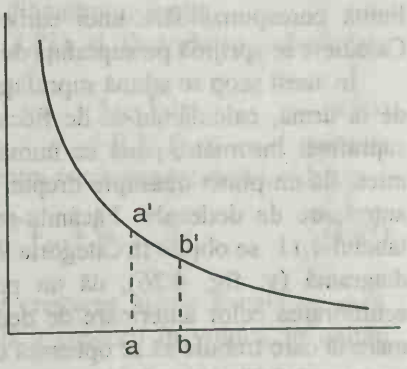


Fig. 4.27. Reprezentare schematică a numărului de arbori pentru categoria de diametre x între limitele a şi b

$$k = \frac{0{,}062 \times 159}{e^{-0{,}062 \times 58} - e^{-0{,}062 \times 62}} = 1636{,}5$$

Deoarece k este proporţional cu numărul de arbori şi, deci, cu mărimea suprafeţei luate în considerare, pentru ca valorile lui să fie comparabile, se exprimă totdeauna la hectar. În exemplul nostru, deci, rezultatul trebuie împărţit la 22,14. Se obţine k = 73,9.

Înlocuind în funcţia de repartiţie pe k şi α cu valorile lor, acesta devine:

$$y = 73{,}9 \cdot e^{-0{,}062X}$$

Cu ajutorul acestei funcţii se poate calcula acum distribuţia grădinărită normală în cazul parcelei amintite.

Pentru aceasta se calculează mai întâi numărul de arbori din categoria 16, integrându-se funcţia în intervalul 14–18 cm; se obţine un număr de 110 arbori. Acest număr se înmulţeşte apoi cu factorul de reducere, a cărui expresie generală este $e^{-\alpha d}$, cum s-a arătat deja, adică, în cazul nostru, cu $e^{-0{,}062X4} = 0{,}78$ şi se obţine numărul de arbori din categoria proximă superioară (20 cm). Din aceasta se obţine în acelaşi fel numărul următor etc. Rezultă astfel distribuţia arătată în ultima coloană a tabelului 4.11.

În ce priveşte categoria limită, *H. A. Meyer* a preconizat un procedeu bazat pe calcul. Constantând, anume, că într-un arboret grădinărit numărul de arbori din ultimele categorii de diametre scade mai repede decât numărul de arbori din celelalte categorii, ceea ce face ca în reprezentarea logaritmică linia distribuţiei reale să se abată de la dreapta de compensare, apropiindu-se de zero, el consideră că această distribuţie poate fi privită ca rezultat al unui *fenomen de dispersie*, în care caz arborii din ultimele categorii reprezintă, de fapt, pe cei care lipsesc din categoriile precedente.

Aducându-se arborii la locurile lor, pe cale matematică, se va găsi categoria limită corespunzătoare unei curbe normale de distribuţie, de tip grădinărit. Calculele se sprijină pe suprafaţa de bază.

În acest scop se adună suprafaţa de bază din categorie în categorie, începând de la urmă, calculându-se de fiecare dată şi numărul de arbori corespunzător suprafeţei însumate, până ce numărul de arbori, raportat pe diagrama logaritmică, dă un punct deasupra dreptei de compensare, care să echilibreze punctele anterioare de dedesubt. Făcându-se această operaţie în cadrul distribuţiei din tabelul 4.11. se obţine în categoria 92 un număr de 42 de arbori, care, raportat pe diagramă (v. fig. 4.26), dă un punct mai ridicat decât este necesar pentru echilibrarea celor anterioare de dedesubt. De aici rezultă că diametrul cel mai mare la care trebuie să se oprească curba de distribuţie trece de limita superioară a categoriei 92. Un calcul precis ne arată că limita corespunde cu diametrul de 95,5 cm, practic, categoriei de 96 cm.

Deşi este şi el afectat de subiectivism, procedeul are totuşi multă logică şi de aceea dă mai multă siguranţă decât procedeul *Liocourt.* Împreună însă se completează.

Revenind la ecuaţia dreptei de regresie (4.66), se constată că diametrul (x) atinge valoarea maximă (x_{max}) când $\eta = 0$. În acest caz $x_{max} = \frac{c}{p}$ sau, dacă se înlocuiesc coeficienţii: $c = \log k$ şi $p = 0{,}4343\alpha$, se obţine $x_{max} = \log k/0{,}4343\alpha$, care dă diametrul maxim în funcţie de parametrii k şi α, în ipoteza că în categoria corespunzătoare acestui diametru se găseşte un singur arbore la hectar.

Diametrul maxim depinde de clasa de producţie a arboretului în cauză. În general, variază între 60 şi 100 cm la brad, şi între 50 şi 90 cm la fag; se pot considera ca medii:

Clasa de producţie	I	II	III	IV	V
Diametrul limită:					
– la brad	96	88	80	72	64
– la fag	88	80	72	64	56

Într-un caz concret, diametrul maxim este în funcţie de vigoarea de creştere a arborilor şi presupune că într-un arboret orice arbore ajuns la mari dimensiuni îşi justifică existenţa, atâta timp cât creşterea lui rămâne susţinută şi vigutoasă, şi devine deci exploatabil în momentul în care activitatea lui vegetativă începe să dea semne de slăbire *(Rucăreanu, 1967)*. Ţinând seama de aceste considerente, diametrul-maxim corespunde arborelui al cărui efect, de producţie ori de protecţie este maxim.

În acest sens, pentru a rezolva problema se poate porni de la relaţia dintre diametrul x şi volumele în valori relative v_r, exprimată analitic printr-un polinom de ordin superior:

$$v_r = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_5x^5, \qquad (4.83)$$

care permite obţinerea unor relaţii fundamentale abstractizate în modele matematice privind determinarea neechivocă a diametrului-limită.

Într-adevăr, prin diferenţierea ecuaţiei (4.83) şi făcându-se substituirea $dv = i'_v$ se obţine:

$$i'_v = (a_1 + 2a_2x + 3a_3x^2 + \ldots + 5a_5x^4)dx \qquad (4.84)$$

Integrarea acestei funcţii între limitele $x = d-0{,}2$ şi $x = d$ permite determinarea creşterii relative în volum (i'_v) pentru o creştere pe rază $i_r = 1$ mm

$$i'_v = \int_{d-0,2}^{d} (a_1 + 2a_2x + 3a_3x^2 + \ldots + 5a_5x^4)dx \qquad (4.85)$$

sau, în general, dacă se consideră i'_r ca fiind creşterea medie anuală pe rază, exprimată în unităţi relative, expresia generală a creşterii în volum, în unităţi relative, se poate scrie într-o formă sintetică:

$$i'_V = 0{,}2\sum_{i=1}^{5} i \cdot a_i \cdot d^{i-1} \cdot i'_r = k \cdot i'_r \qquad (4.86)$$

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4.12

Valorile seriilor de creşteri stabilite pe clase de producţie după relaţia auxometrică

$$0{,}2 \sum_{i=1}^{5} i.a_i .d^{i-1} \sum_{j=0}^{4} A_j d^j \text{ , pentru } i_{r\,max} = 1$$

FAG

h^*_{50} d...	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92...
> 33							0,1340	0,1361	0,1386	0,1392	0,1391	0,1389	0,1331
30-33					0,1157	0,1264	0,1318	0,1318	0,1314	0,1292	0,1263		
26-29				0,1668	0,1122	0,1176	0,1167	0,1106	0,1036	0,0949			
22-25		0,0888	0,0924	0,0948	0,0890	0,0801	0,0678						
< 22	0,0809	0,0835	0,0828	0,0802	0,0732	0,0651							

* Clasele de producţie: I (h_{50} > 33m); a II-a (30-33); a III-a (26-29); a IV-a (22-25); a V-a (h_{50} < 22m)

Urmărind elaborarea unei ecuaţii generale de regresie şi pentru i_r', legătura dintre această creştere relativă radială (i_r'), şi diametrul d s-a exprimat printr-o parabolă de gradul patru:

$$i_r' = A_0 + A_1 d + A_2 d^2 + \ldots + A_4 d^4 \qquad (4.87)$$

Este uşor de înţeles acum că, pe baza relaţiilor evidenţiate devine posibilă o anumită sinteză în cadrul formulei (4.86), între k şi i_r', obţinându-se tarife de creşteri pe specii şi pe clase de producţie (tabelul 4.12), care prezintă importanţa practică prin aceea că în raport cu valorile maxime ale expresiei:

$$0{,}2\sum_{i=1}^{5} i \cdot a_i \cdot d^{i-1} \cdot \sum_{j=0}^{4} A_j \cdot d^j = \max ,$$

se pot stabili diametrele-limită pe specii şi clase de producţie.
Aceste valori fiind proprii arboretelor pluriene naturale, este de aşteptat ca, prin cultură, efectul maxim să se realizeze la diametre ceva mai mari.

4.2.1.5.4. Mărimea fondului de producţie normal în codru grădinărit

Odată stabilită structura fondului de producţie, mărimea lui rezultă direct din ea. Dar dacă se ţine seama că distribuţia normală pe categorii de diametre nu este decât expresia unei stări a arboretelor, determinată în mare măsură tocmai de masa lor lemnoasă, mărimea fondului de producţie nu mai apare ca efect al structurii, ci ca o cauză a ei.

Mărimea fondului de producţie normal variază şi în codru grădinărit cu specia şi staţiunea. La aceeaşi clasă de producţie arboretele de fag au un fond mai mic decât cele de brad şi molid; raportul este în general de 2/3 ... 3/4.

Efectul staţiunii este mai puţin evident *(Rucăreanu, 1939);* în condiţii sensibil diferite s-au apreciat ca normale arborete cu acelaşi volum. În schimb se precizează că staţiunea exercită o acţiune hotărâtoare asupra repartiţiei volumului pe clase de diametre, cum se vede din figura 4.28; proporţia arborilor groşi creşte sau scade cu clasa de producţie. Aceasta nu înseamnă că mărimea fondului de producţie nu depinde de loc de staţiune, căci în realitate cele mai mari volume s-au întâlnit în cele mai bune staţiuni. Datele Institutului elveţian de cercetări silvice lasă şi ele să se întrevadă clar o tendinţă de gradare a volumelor diferitelor grupe de arborete pe clase de producţie. *Ph. Flury,* comentând aces-

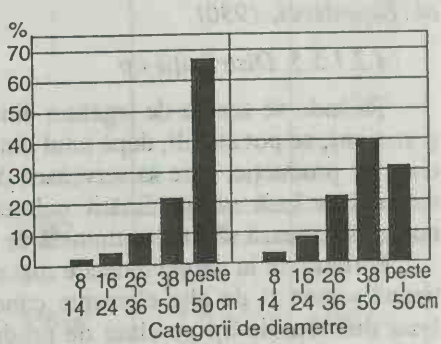


Fig. 4.28. Repartiţia procentuală a fondului de producţie pe categorii de diametre într-un arboret grădinărit de clasa I de producţie şi într-unul de clasa a III-a

te date, consideră ca reprezentativ, pentru brad clasa a V-a de producţie, volumul de 200 m^3 ha^{-1}, lemn mare până la categoria de 8 cm, iar pentru clasa I, 670 m^3 ha^{-1}. Ţinând seama de datele existente, precum şi de constatarea că *volumul normal al arboretelor grădinărite se apropie,* în general, *de acela al unor arborete echiene de 120 de ani (Flury, 1929*), se pot da ca orientative, tinzând mai mult spre limita inferioară a claselor – cel puţin pentru brad – următoarele volume medii la hectar:

Clasa de producţie	I	II	III	IV	V
Brad, m^3	550	450	350	270	190
Fag, m^3	420	340	260	200	150

Mărimea adevărată a fondului de producţie normal se stabileşte în funcţie de creşterea lui, prin control. Ea este aceea la care creşterea curentă în volum este maximă. La aceeaşi creştere (maximă) însă mărimea fondului de producţie poate varia în anumite limite. Faptul acesta asigură gospodăriei mobilitatea şi-i dă posibilitatea să se adapteze cerinţelor social-economice, fără ca volumul produselor să scadă. Deoarece calitatea produselor creşte, în general, cu grosimea arborilor, fondul de producţie normal este acela care prezintă încontinuu creşterea cea mai mare şi produce sortimente de înaltă calitate.

Continuitatea se controlează ca şi creşterea, verificându-se în mod periodic, prin inventarieri, mărimea şi structura fondului de producţie. Dar controlul nu se poate limita la inventarieri, fiindcă acestea lasă neobservat procesul regenerării, a cărei evoluţie este prima condiţie a continuităţii producţiei. Regenerarea fiind însă, condiţionată de *densitatea* arboretelor, respectiv de mărimea fondului de producţie la hectar, condiţionează la rândul ei această mărime, care nu trebuie să depăşească nivelul la care regenerarea se poate face încă în bune condiţii. Normalitatea fondului de producţie trebuie, deci, controlată şi prin seminţiş. Într-un arboret grădinărit normal constituit, seminţişul este peste tot prezent, fără să se poată dezvolta însă, din cauza umbririi, decât pe mici buchete *(Schaeffer et al., Sapinières, 1930).*

4.2.1.5.5. Distribuţii-tip

Ţinându-se seama de legătura dintre volumul arboretelor, diametrul maxim şi staţiune, se pot stabili, după unul din procedeele arătate, tipuri de distribuţie pe clase de producţie, care să servească de orientare pentru început, acolo unde nu s-a aplicat încă un grădinărit cultural; căci adevărata distribuţie grădinărită normală urmează să fie determinată de fiecare dată prin observaţii directe.

Pornind de la datele indicate mai sus în ce priveşte volumul şi diametrul şi, ţinând seama şi de alte elemente cunoscute din literatură, s-au calculat *pentru brad* distribuţiile-tip pe clase de producţie, cu volumele şi suprafeţele de bază corespunzătoare. Rezultatele sunt arătate în tabelul 4.13.

În legătură cu aceste distribuţii precizăm că determinarea volumelor s-a făcut cu ajutorul tabelelor generale de cubaj, pe baza înălţimilor citite pe curbele definite de datele din tabelul 4.14. Alte înălţimi duc la alte volume.

Din această cauză, pentru uşurarea comparaţiilor, în practica codrului grădinărit cubajele nu se fac cu ajutorul tabelelor de cubaj cu două intrări, ci cu *tarife de cubaj,* tabele cu o singură intrare, în funcţie de diametrul de bază. Desigur că volumele date de astfel de tabele sunt diferite de cele reale. Ele nu sunt date în metri cubi, ci într-o unitate de măsură specială, pe care *Biolley* a numit-o *silvă,* tocmai pentru a marca deosebirea. Cubajul exact se determină înmulţindu-se rezultatele, obţinute prin tarife, cu un factor de corecţie obţinut pentru fiecare pădure din raportul dintre volumul exact al materialului lemnos exploatat şi cubajul *în silve* al aceloraşi arbori, măsuraţi în picioare:

Tabelul 4.13

Distribuţii-tip pe clase de producţie, în funcţie de diametru, ale fondului de producţie normal în codru grădinărit

Brad

Brad Categorii de diametre	Clasele de producţie şi valoarea lui q				
	I q = 1,23	II q = 1,25	III q = 1,28	IV q = 1,36	V q = 1,50
16	68	75	86	108	153
20	55	60	67	79	102
24	45	48	52	58	68
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
56	8	8	7	5	3
60	7	6	6	4	2
64	6	5	4	3	1
68	5	4	3	2	–
72	4	3	2	1	–
76	3	2	1	–	–
80	2	1	1	–	–
84	2	1	–	–	–
88	2	–	–	–	–
92	1	–	–	–	–
96	1	–	–	–	–
N ha^{-1}	358	369	382	404	456
Volum normal, $m^3 ha^{-1}$	550 m^3	450 m^3	350 m^3	270 m^3	190 m^3
G normală, $m^2 ha^{-1}$	37 m^2	35,5 m^2	30 m^2	26,5 m^2	23 m^2

BCU "ION CREANGĂ" CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4.14

Variaţia înălţimilor în funcţie de diametru, pe clase de producţie

Brad

Clasa de producţie	Înălţimea, în metri, pentru diametrul de... cm										
	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
I	16	24,5	30	33	36	38	39	40,5	42	43	44
II	15	21	26	30	32	34	36	27	38,5	39,5	–
III	14	19	23	26,5	29	31	32	34	35	–	–
IV	13	17,5	20,5	23,5	25,5	27	29	30	31	–	–
V	11,5	15	18	20	22	24	25	–	–	–	–

Astfel:

$$f = \frac{V_r}{V_s} \tag{4.88}$$

V_r şi V_s reprezentând, respectiv, volumul real şi volumul în silve.

De aici rezultă:

$$V_r = V_s \cdot f \tag{4.89}$$

Din tabelul 4.13, se observă că suprafaţa de bază G scade în mod constant de la o clasă de producţie la alta cu 3,5 m^2. De aici rezultă că suprafaţa de bază este o caracteristică staţională foarte importantă. *Schaeffer, Gazin* şi *D'Alverny* confirmă, în lucrarea lor *„Sapinières"*, că suprafaţa de 37 m^2 reprezintă pentru un arboret grădinărit o densitate care „nu este compatibilă cu regenerarea decât în arboretele cele mai înalte şi pe solurile cele mai fertile". „Pe solurile mai puţin bune – spun ei – regenerarea se opreşte la 30 m^2 şi chiar mai puţin".

În ce priveşte *modul de folosire a distribuţiilor-tip* este de remarcat faptul că legea de distribuţie reprezintă, de fapt, numai o tendinţă şi nici nu ne putem aştepta la realizarea ei perfectă pe suprafeţe mici. De aceea, avându-se în vedere că tendinţa de distribuţie a arborilor, potrivit legii, apare mai bine în evidenţă când ei se grupează în limite mai largi, comparaţiile se fac, de regulă, pe clase de diametre, rezultate prin unirea mai multor categorii.

În general, distribuţiile-tip adoptate, având un caracter perfectibil, pot servi spre orientare, pentru început, acolo unde nu s-a aplicat încă un grădinărit cultural. Adevăratele distribuţii-tip urmează să fie determinate de fiecare dată pe cale experimentală. Acestea exprimă condiţiile de echilibru ale arboretelor la un moment dat şi pot fi admise ca obiective pentru arboretele situate în condiţii de producţie similare, cu structură nesatisfăcătoare. Dar ele nu rămân fixe; din contră, exprimă numai o stare provizorie, de aceea ele se modifică pe măsură ce această stare se ameliorează. Mai mult, faptul că distribuţia numărului de arbori pe categorii de diametre corespunde într-un caz real unei curbe teoretice, nu este neapărat un indiciu că fondul de producţie respectiv ar fi în cea mai bună stare. Se poate întâmpla ca distribuţia să fie de tip hiperbolic, dar numărul total de

arbori să fie prea mic, iar fondul neîndestulător *(Toma, 1957; Rucăreanu, 1967).* În consecinţă, şi generalizarea acestor distribuţii-tip pentru condiţii staţionale similare păstrează un caracter ipotetic, întrucât condiţiile de creştere variază cu staţiunea, deci cu un complex de factori al căror efect nu a putut fi determinat în parte. Cu toate acestea, pentru staţiuni similare se poate admite că aceeaşi stare a fondului de producţie va avea ca efect aceeaşi creştere. Aceasta este o ipoteză care se verifică şi se corectează în practică.

Structura grădinărită normală variază cu staţiunea şi poate, în unele cazuri, aşa cum s-a arătat prin intermediul expresiei (4.79), să nu reprezinte o dreaptă semilogaritmică. Odată identificată însă, ea trebuie menţinută prin extragerea de arbori din toate categoriile de diametre în aşa fel încât starea de echilibru dinamic să fie menţinută şi ea în permanenţă.

Distribuţiile-tip pot fi considerate *modele naturale similare* şi, în acelaşi timp, *matematice,* care conţin un element ipotetic. Pe măsura verificării valabilităţii, pentru structurile concrete, a concluziilor desprinse în urma experimentării acestor modele structurale, caracterul lor ipotetic dispare. Până atunci însă, între modelul experimental şi structura reală a unui arboret, există doar o relaţie de similitudine, nu de identitate.

Modelele structurale stabilite au o anumită eficienţă organizatorică, în sensul că ele nu sunt prea depărtate de structura actuală a pădurilor pluriene, ceea ce elimină anumite erori, şi nu sunt nici prea apropiate de ea, ceea ce ar da modelului un caracter steril.

Prin aplicarea acestor modele unor structuri, se modelează, în mod indirect, şi reacţia acestor structuri şi, în felul acesta, se pun structurii arboretelor anumite *„întrebări"*, iar amenajistul, prin intermediul creşterii, înregistrează anumite *„răspunsuri"*. Se poate spune că aceste modele structurale pot fi considerate, ca modele ecocibernetice optimizate care îl îndeamnă pe amenajist la efectuarea unor experimentări, prin care să caute existenţa unor reacţii pozitive sau negative în structura arboretelor, să constate care este factorul cel mai eficient în variaţia creşterii şi producţiei arboretelor.

4.2.1.5.6. Determinarea distribuţiei grădinărite normale pentru un diametru maxim dat

Când pentru arborii de exploatat cei mai groşi se fixează prin amenajament un diametru maxim mai mic decât cel corespunzător echilibrului fiziologic (v. fig. 4.30) distribuţia normală se determină în funcţie de acest diametru. Se porneşte, în acest scop, de la distribuţia-tip corespunzătoare clasei staţionale respective.

Mai întâi se află suprafaţa de bază a arborilor mai groşi decât diametrul maxim dat şi se repartizează la categoriile rămase, proporţional cu suprafaţa lor de bază. Apoi se calculează numărul de arbori corespunzător, pe categorii, adăugându-se la cel iniţial.

Printre categoriile rămase se consideră şi cele inferioare categoriei iniţiale, adică cele de 4; 8 şi 12 cm (care nu figurează în distribuţia-tip), deoarece locul eliberat de arborii groşi va fi ocupat în viitor de arbori mai mici, de toate categoriile, inclusiv seminţişul şi tineretul, în proporţiile ce le revin după legea de distribuţie. În consecinţă, pentru a se calcula numărul de arbori pe categorii în noua distribuţie, va trebui să se cunoască şi suprafaţa de bază corespunzătoare categoriilor de 4; 8 şi 12 cm.

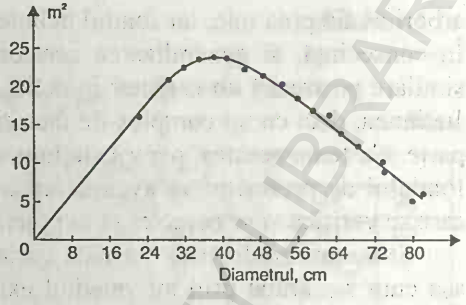


Fig. 4.29. Curba variaţiei suprafeţei de bază pe categorii de diametre

Aceasta se poate afla pe cale grafică, reprezentându-se pe o diagramă curba variaţiei suprafeţei de bază pe categorii de diametre (fig. 4.29). Deoarece în intervalul respectiv suprafaţa de bază descreşte aproape liniar, proporţional cu diametrul, ea se poate calcula cu aproximaţie, în funcţie de suprafaţa de bază a categoriei de 16 cm.

Notând cu G_4 această suprafaţă şi cu G_1, G_2 şi G_3, respectiv suprafeţele de bază ale categoriilor de 4; 8 şi 12 cm, avem:

$$\frac{G_1}{4}=\frac{G_2}{8}=\frac{G_3}{12}=\frac{G_4}{16} \qquad (4.90)$$

de unde rezultă:

$$G_1+G_2+G_3=\frac{3G_4}{2} \qquad (4.91)$$

G_4 fiind cunoscut, se poate determina $G_1+ G_2+ G_3$, care reprezintă suprafaţa de bază corespunzătoare seminţişului şi tineretului. În raport cu ea se va calcula cota ce revine acestor categorii, din suprafaţa de bază a arborilor mai groşi decât categoria corespunzătoare diametrului maxim dat.

Prin urmare, pentru a se obţine noua distribuţie, suprafaţa de bază a arborilor mai groşi decât diametrul maxim dat se va repartiza pe categorii de diametre proporţional cu suprafaţa de bază a acestora (inclusiv seminţişul şi tineretul) şi se va calcula apoi numărul de arbori corespunzător. În ipoteza că se cere o precizie mai mare, asemenea calcule se pot efectua şi în raport cu volumul.

Ca exemplu, să considerăm un arboret de clasa a III-a de producţie cu distribuţia-tip corespunzătoare acestei clase (tabelul 4.13). Scriem din nou această distribuţie indicând şi suprafaţa de bază a fiecărei categorii (tabelul 4.15).

BCU "ION CREANGĂ" CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4.15

Determinarea distribuţiei normale a arborilor pe categorii de diametre, pentru un diametru maxim dat

Categoria de diametre, cm	Distribuţia de bază		Distribuţia calculată pentru D_{max} = 60 cm		Precizări, calcule
	N	G în m^2	G' în m^2	N'	
1	2	3	4	5	6
4-12		(2,60)	(2,98)		Suprafaţa de bază a arborilor din categoriile de peste 60 cm este de 4,14 m^2. Ea se repartizează pe categoriile inferioare proporţional cu suprafaţa lor de bază, potrivit rapoartelor: $\frac{a_1}{2,60} = \frac{a_2}{1,73} = \frac{a_3}{2,10} = ... = \frac{3272}{2858}$ Se obţin astfel pentru a_1, a_2 etc. valorile din col.4. Numărul de arbori din col. 5 rezultă apoi prin împărţirea col.4 cu suprafeţele de bază unitare; sau direct prin înmulţirea cl. 2. cu raportul de mai sus (32,72/ 28,58). Volumul total după noua distribuţie este numai de 338, în loc de 350 $m^3 ha^{-1}$
16	86	1,73	1,98	99	
20	67	2,10	2,40	76	
24	52	2,35	1,69	60	
...	...	...	...	...	
52	9	1,91	2,19	10	
56	7	1,72	1,97	8	
60	6	1,70	1,95	7	
64	4	1,29			
68	3	1,09			
72	2	0,81			
76	1	0,45			
80	1	0,50			
		(4,14)			
		(32,72)	(32,72)		
TOTAL	382	30,12	29,74	426	

Presupunem apoi că diametrul maxim fixat corespunde categoriei de 60 cm. Arborii groşi, deci, vor dispărea, iar locul lor va fi ocupat de alţi arbori mai subţiri, aşa cum s-a arătat mai înainte. Suprafaţa de bază a arborilor din categoriile mai mari de 60 cm este de 4,14 m^2. Ea se repartizează pe celelalte categorii, aşa cum se arată în tabel, şi se calculează apoi numărul de arbori pe categorii; pentru $G_1 + G_2 + G_3$, rezultă 2,60 m^2.

Operaţia se poate face şi pe cale grafică, folosindu-se reprezentarea semilogaritmică. Noua distribuţie va fi reprezentată printr-o dreaptă paralelă cu cea corespunzătoare distribuţiei iniţiale şi situată deasupra ei (fig. 4.30). Poziţia dreptei se determină calculându-se ca mai sus, şi figurându-se pe diagramă numărul de arbori din 2 categorii de diametre. Pentru celelalte categorii numărul de arbori se poate citi apoi pe diagramă.

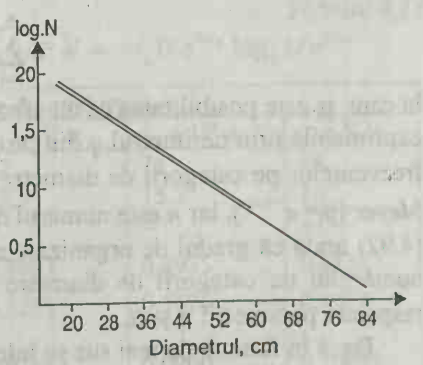


Fig. 4.30. Determinarea distribuţiei numărului de arbori pe categorii de diametre pentru un diametru maxim dat

4.2.1.5.7. Aplicarea elementelor de teoria informaţiei şi teoria fiabilităţii sistemelor la stabilirea modelelor de structură optimă

Cum s-a văzut, în actualele condiţii, de profundă înnoire a concepţiilor de gospodărire a pădurilor, a devenit stringent necesară transformarea structurii unor arborete mai mult sau mai puţin uniforme şi instabile sub raport ecologic, sau necorespunzătoare din punct de vedere funcţional, într-o structură mai complexă şi cu o stabilitate şi fiabilitate ecologică mai mare, odată cu adaptarea fondului de producţie la exigenţele funcţiilor social-ecologice ori economice atribuite. Acest proces de transformare structurală trebuie să fie condus, firește, printr-un tratament adecvat, care nu poate fi însă conceput fără existenţa unor modele deduse pe cale experimentală şi stabilite în mod diferenţiat în raport cu compoziţia arboretelor, cu potenţialul productiv al staţiunii şi, mai ales, cu particularităţile funcţiilor de protecţie şi de producţie. Asemenea modele, destinate să orienteze pe practicieni în acţiunea de transformare treptată a structurii arboretelor şi în identificarea caracteristicilor proprii formei sale optime, au fost oferite de amenajamentul românesc cu peste trei decenii în urmă, pe baza unor judicioase analize a arboretelor pluriene naturale şi cultivate din arealul principalelor formaţii forestiere, precum şi a unor, mai mult sau mai puţin laborioase, calcule statistice matematice *(Rucăreanu, 1953; Popescu-Zeletin, 1959).* Mai recent, plecând de la exprimarea gradului de organizare a arboretelor ca sisteme biocenotice cu relaţii cantitative între mulţimea speciilor componente şi mulţimea exemplarelor existente, am stabilit o metodă de modelare a structurii pluriene, aplicată deja în cazul brădeto-făgetelor şi făgetelor din Carpaţii româneşti.

În mod practic, metoda elaborată ia în considerare aspectul structural al distribuţiei arborilor de diferite specii pe categorii de diametre şi presupune calcularea gradului de organizare a arboretului, respectiv cantitatea de informaţie (I) corespunzătoare, cu ajutorul funcţiei *Shannon-Wiener* din domeniul comunicaţiilor:

$$I = \sum_{i=1}^{n} p_i \log_2 p_i \qquad (4.92)$$

în care, p_i este posibilitatea ca un arbore să ajungă din categoria *i-1* în categoria *i*, exprimabilă prin perimetrul *q* din progresia geometrică descrescătoare *Licourt* a frecvenţelor pe categorii de diametre ($P_i=q_i^{-1}$) sau prin parametrul α din funcţia *Meyer* ($p_i=e^{-4\alpha_i}$), iar *n* este numărul de categorii de diametre din arboret. Funcţia (4.92) arată că gradul de organizare al arboretului se măreşte odată cu creşterea numărului de categorii de diametre n şi este influenţată de probabilitatea p_i, respectiv parametrii q şi α.

Dacă în funcţia de mai sus se înlocuieşte simbolul cantităţii de informaţie (I) cu simbolul entropiei (H), iar partea dreaptă a egalităţii se înmulţeşte cu –1, se obţine mărimea entropiei informaţionale *(Wiener, 1966),* prima fiind o măsură a ordinei, iar a doua, o măsură complementară a dezordinei sistemului.

Echivalenţa cantităţii de informaţie, sau a entropiei informaţionale a unui canal din tehnica de comunicaţie, cu indicele de diversitate din ecologie *(Botnariuc, 1976)*, nu are însă un caracter formal, matematic, ci se bazează pe analogia reală cu mesajul pe care îl reprezintă ansamblul arborilor ca indivizi de aceeaşi specie sau de specii diferite, despre alcătuirea ecosistemului *(Mărgineanu, 1982)*. Un arboret relativ plurien, care în urma evoluţiei naturale sau dirijate a structurii sale nu a ajuns încă la structura-ţel, se caracterizează, de exemplu, printr-o cantitate de informaţie şi, deci, o organizare mai mică decât aceea dintr-un arboret plurien cu structura grădinărită realizată.

Pornind de la expresia entropiei informaţionale şi ţinând seama că stabilitatea oricărui arboret plurien în stare de echilibru dinamic este aceeaşi, indiferent de condiţiile staţionale, se poate scrie relaţia de echivalenţă pentru toate tipurile de structură corespunzătoare celor mai variate situaţii, în funcţie de n_i şi p_i. Astfel, când $p_i = 1/q_i$ se obţine:

$$-n_1\frac{1}{q_1}\log_2\frac{1}{q_1} = -n_2\frac{1}{q_2}\log_2\frac{1}{q_2} = \ldots = -n_5\frac{1}{q_5}\log_2\frac{1}{q_5} \qquad (4.93)$$

iar când $p = e^{-4\alpha_i}$ se obţine:

$$-n_1\frac{1}{e^{4\alpha_1}}\log_2\frac{1}{e^{4\alpha_1}} = -n_2\frac{1}{e^{4\alpha_2}}\log_2\frac{1}{e^{4\alpha_2}} = \ldots = -n_5\frac{1}{e^{4\alpha_5}}\log_2\frac{1}{e^{4\alpha_5}} \qquad (4.94)$$

care îngăduie, ca în raport cu o anumită distribuţie-model considerată ca fiind proprie pentru condiţiile staţionale date, să se poată determina, pe baza numărului de categorii de diametre (n_i) şi a diametrelor maxime adoptate, caracteristicile celorlalte distribuţii-model necesare. Asemenea distribuţii-model am stabilit şi pentru arboretele de molid şi brad din împrejurimile Braşovului. În tabelul 4.16 se ilustrează modalitatea de calcul a valorilor parametrului α pentru clasele de producţie a II-a, a III-a, a IV-a şi a V-a, după relaţia (4.94).

Tabelul 4.16

Stabilirea parametrului α_x după expresia $H = -n_x 1/e^{4\alpha_x}\log_2 1/e^{4\alpha_x}$

Caracteristici	Clasa de producţie				
	I	a II-a	a III-a	a IV-a	a V-a
d_{max}	98	90	82	74	68
n_x	21,5	19,5	17,5	15,5	14
α_1	0,05687	–	–	–	–
$p_x=1/e^{4\alpha_x}$	0,7965	0,7720	0,7403	0,6975	0,653
$-p_x\cdot\log_2 p_x$	0,2614	0,2882	0,3211	0,3626	0,4014
$-n_x\cdot p_x\cdot\log_2 p_x$	5,6201				
α_x	–	0,06468	0,07502	0,09007	0,10631
$q = 54{,}6^{\alpha_x}$	1,2555	1,2953	1,3501	1,4337	1,5314
d_i	96	88	80	72	64

BCU BRAŞOV CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

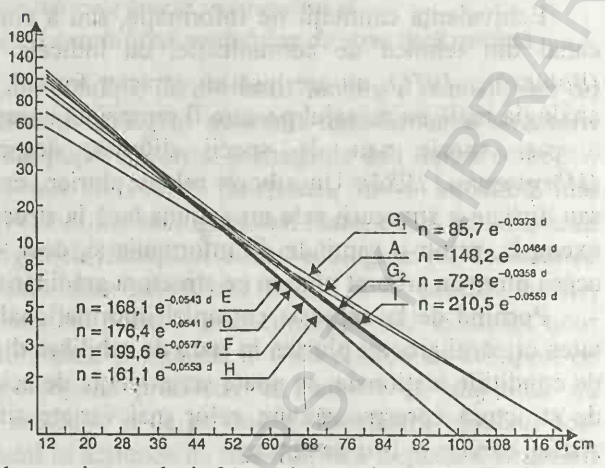


Fig. 4.31. Distribuţia reală compensată a numărului de arbori la hectar pe categorii de diametre în parcele A, D, E, F, G, H şi I din rezervaţia Cucureasa (Vatra Dornei)

În calcule s-a pornit de la cantitatea de informaţie conţinută în distribuţia-model corespunzătoare clasei I de producţie pentru care există arborete cu structură grădinărită, ce poate fi considerată drept model experimental provizoriu. Distribuţiile-model pe clase de producţie, în funcţie de diametru, privind fondul de producţie optim în codru grădinărit pentru arboretele de molid şi brad din împrejurimile *Braşovului* sunt prezentate în tabelul 4.17, iar cele pentru arboretele pluriene din rezervaţia *Cucureasa* (Vatra Dornei), obţinute pe baza datelor din parcelele A, D, E, F, G, şi I (fig. 4.31), sunt redate în figura 4.32. Ele pot fi acceptate ca modele de structură optimă pentru staţiuni similare exprimând de fiecare dată, doar o stare provizorie care se corectează în practică, în mod iterativ, odată cu aplicarea acestor modele unor structuri reale. Dacă, întâmplător, în cazul unui anumit arboret real, numărul de arbori pe categorii de diametre ar corespunde unei distribuţii teoretice, nu înseamnă neapărat că fondul de producţie respectiv este în cea mai bună stare; el poate prezenta, fie un număr total de arbori prea mic în raport cu exigenţele funcţionale şi potenţialul staţional, fie o densitate prea mare în raport cu capacitatea de regenerare a speciilor componente.

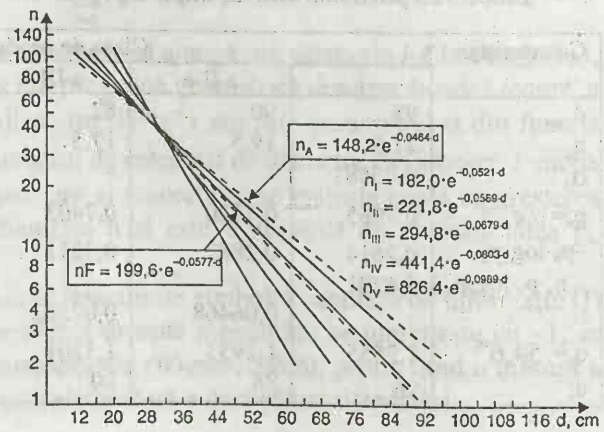


Fig. 4.32. Structuri optime ale fondului de producţie pentru arboretele de molid şi brad din rezervaţia Cucureasa

Tabelul 4.17

Caratceristici ale structurii fondului optim în codru grădinărit pentru arboretele de molid şi brad

Categorii. de diametre	Clasa de producţie				
	I	II	III	IV	V
	$K_1 = 263,4$ $\alpha_1 = 0,05687$	$K_2 = 337,5$ $\alpha_2 = 0,06468$	$K_3 = 469,5$ $\alpha_3 = 0,07502$	$K_4 = 784,7$ $\alpha_4 = 0,09007$	$K_5 = 1379,5$ $\alpha_5 = 0,10631$
	Număr de arbori la hectar				
16	107	121	143	189	252
20	85	93	106	132	164
24	68	72	79	92	107
...	...	...	...	...	...
56	11	9	7	5	3
60	9	5	5	4	2
64	7	7	4	3	1
68	5	4	3	2	
72	4	3	2	1	
76	3	2	2		
80	3	2	1		
84	2	1			
88	2	1			
92	1				
96	1				
q	1,2555	1,2953	1,3501	1,4337	1,5314
N/ha	519	528	550	623	721
G (m^2ha^{-1})	48	42	38	36	34
V_{Mo} (m^3ha^{-1})	730	540	410	300	220
V_{Br} (m^3ha^{-1})	690	510	400	290	230

Întrucât cercetările de statistică informaţională *(Onicescu, 1966, 1979; Ştefănescu, 1976)*, bazate pe o expresie formulată încă din 1917 de *Corrado Gini,* au arătat că „informaţia globală a unui sistem S cu stările s_1, s_2, ..., s_n, având ponderile p_1, p_2, ..., p_n, poate fi exprimată prin energia sa informaţională" calculată cu formula:

$$E = \sum_{j=1}^{n} p_j^2 \; ; \left(\sum_{j=1}^{n} p_j = 1 \right); \qquad (4.95)$$

Deci, este mai simplu să se utilizeze, în studiul statistic al structurii arboretelor pluriene, ca mărime individuală a informaţiei, direct ponderea numărului de arbori, respectiv frecvenţa lor procentuală pe categorii de diametre, decât logaritmul ei. În acest scop trebuie menţionat că proprietăţile energiei informaţionale sunt caracteristice pentru gradul de organizare a sistemului. Într-o anumită măsură, energia informaţională este chiar mai sensibilă la modificările structurale ale sistemului decât entropia informaţională. Expresia (4.95) este potrivită, în special, când se înregistrează frecvenţe şi nu mărimi. Conform

acestei expresii, energia informaţională creşte odată cu complexitatea sistemului, cu diferenţierea sau cu organizarea sa şi descreşte cu uniformizarea sau dezorganizarea sistemului. Datorită simplităţii sale, energia informaţională a fost folosită la studiul numeroaselor structuri, mai întâi concomitent cu entropia lui *Shannon-Wiener* şi apoi independent de ea.

Din cercetările noastre* a rezultat că raportul dintre energia informaţională Σp_j^2 şi cubul valorilor parametrului q sau al echivalentului acestuia din funcţia *Meyer* ($e^{4\alpha}$), este constant, indiferent de potenţialul staţional, potrivit relaţiei de echivalenţă:

$$\frac{\sum p_1^2}{q_1^3} = \frac{\sum p_2^2}{q_2^3} = \ldots = \frac{\sum p_5^2}{q_5^3} \tag{4.96}$$

$$\frac{\sum p_1^2}{e^{12\alpha_1}} = \frac{\sum p_2^2}{e^{12\alpha_2}} = \ldots = \frac{\sum p_5^2}{e^{12\alpha_5}} \tag{4.97}$$

Valorile q^3 şi $q^{12\alpha}$ pot fi considerate ca exprimând gradul de organizare a unei categorii de diametre dintr-un arboret plurien sau grădinărit. Ele reflectă existenţa complexităţii relaţiilor ecologice între elementele componente ale unei categorii de diametre din arboretele pluriene. Acest fenomen face ca „structura" unei categorii sau clase de diametre dintr-un arboret de productivitate inferioară să devină mai complexă decât cele de bonitate superioară, iar gardul de organizare a „structurii" fiecărei categorii de diametre să crească odată cu înrăutăţirea condiţiilor staţionale. Dar, dacă se ţine seama că într-un arboret de productivitate inferioară numărul categoriilor de diametre este mai mic decât într-unul de productivitate superioară, la nivelul întregului arboret, se realizează, în baza principiului stabilităţii acestuia în starea de echilibru dinamic, acelaşi grad de organizare ($n_i q^3{}_i$), indiferent de clasa de bonitate.

Aşadar, pentru determinarea cantităţii de informaţie din întregul arboret, valoarea q^3 se multiplică cu numărul categoriilor de diametre n, obţinându-se:

$$E = n_i q^3{}_i \tag{4.98}$$

sau

$$E = n_i q^{12\alpha_i} \tag{4.99}$$

Pornind de la relaţiile (4.98) şi (4.99) şi ţinând seama că stabilitatea oricărui arboret plurien în stare de echilibru dinamic este aceeaşi, indiferent de condiţiile staţionale, se poate scrie şi de data aceasta relaţia de echivalenţă pentru tipurile de structură corespunzătoare funcţiilor de protecţie şi producţie atribuite arboretelor din unitatea de gospodărire considerată:

$$n_1 q^3{}_1 = n_2 q^3{}_2 = \ldots = n_5 q^3{}_5 \tag{4.100}$$

sau

$$n_1 e^{12\alpha_1} = n_2 e^{12\alpha_2} = \ldots n_5 e^{12\alpha_5} \tag{4.101}$$

* Redate în studiul ICAS *„Tehnologii diferenţiate de aplicare a tăierilor grădinărite"*, Seria a II-a, 1987.

De aici rezultă:

$$q_{2....5} = q_1 \sqrt[3]{\frac{n_1}{n_{2....5}}} \qquad (4.102)$$

şi

$$\alpha_{2....5} = \alpha_1 + \frac{1}{12 \log e} \log \frac{n}{n_{2....5}} \qquad (4.103)$$

sau

$$\alpha_{2....5} = \alpha_1 + 0{,}1919 \log \frac{n_1}{n_{2....5}}$$

Relaţiile de mai sus fac posibilă determinarea atât a raţiei q^{-1} din progresia geometrică descrescătoare *Liocourt,* cât şi a parametrilor k şi α din funcţia exponenţială *Meyer,* obţinându-se astfel distribuţiile model urmărite. Aşa de exemplu, pentru arboretele pluriene de brad şi molid din U.P.VIII Râul Mic, Ocolul silvic Râşnov, folosind expresiile (4.102) şi (4.103) s-au determinat următorii parametri:

Tipuri de structură	q	k	α	Numărul categoriilor de diametre
I	1,241	178,5	0,0540	21
II	1,284	244,8	0,0625	19
III	1,331	134,9	0,0715	17
IV	1,403	445,3	0,0847	14,5
V	1,495	625,5	0,1006	12

Calculând suprafaţa de bază (G) la hectar, se constată că aceasta scade parabolic de la tipul I la tipul V, în aşa fel încât pe baza ei devin posibile importante aprecieri asupra regenerării şi producţiei arboretelor.

Volumele calculate pentru aceste distribuţii model sunt, desigur, mai mici decât acelea ale arboretelor pluriene naturale; ele corespund unor structuri care reprezintă numai o stare ameliorată, între structura naturală actuală şi *structura optimă* ce ar urma să fie realizată într-un viitor mai îndepărtat şi care trebuie să asigure o înaltă siguranţă de funcţionare a întregului arboret, pentru exercitarea funcţiilor sale de protecţie ori de producţie. Experimentul şi simularea pe calculator sunt de natură să asigure progrese remarcabile bazate pe o profundă cunoaştere a legităţilor ecologice de structurare a ecosistemelor forestiere.

Convenim, deci, că distribuţiile model deduse prin metodele statisticii informaţionale pot înlesni conducerea structural-funcţională a arboretelor în faza de tranziţie spre ţelul de gospodărire fixat. Ele pot constitui un îndreptar permanent pentru dirijarea tăierilor şi pentru controlul progresului realizat în evoluţia periodică a structurii arboretelor. De altfel, în general, folosirea distribuţiilor model stabilite pe formaţii forestiere, clase de bonitate şi grupe de categorii funcţionale, pentru urmărirea structurii şi conducerea tăierilor grădinărite este de natură să compenseze în mare măsură lipsa de experienţă în aplicarea acestui tratament

*

În cele prezentate mai înainte, s-a făcut precizarea că stabilirea unor structuri optime prin procedeul bazat pe teoria informației, este posibilă atunci când, în spațiul cercetat, există arborete în condiții variate, unde se poate considera ca fiind realizată o anumită structură care să fie aleasă drept model experimental, fie el chiar provizoriu, pentru structura grădinărită normală.

În ipoteza însă, că nu există asemenea arborete în spațiul ecologic studiat, distribuțiile-model pe clase de producție se pot stabili relativ ușor pornind de la *tipurile de structură naturală* (v. tabelul 4.10) și utilizând o modalitate de calcul bazată pe teoria siguranței funcționării sistemelor.

Potrivit acestei teorii, se consideră că într-un arboret de tip natural, siguranța unui arbore din categoria inițială de a ajunge în categoria celor mai groși arbori, este foarte mică, dar că ea este compensată prin numărul mare de arbori de „rezervă" din categoriile de diametre inferioare, ceea ce face ca, în cele din urmă, arboretul, ca întreg, să fie un sistem cu o înaltă siguranță în funcționare. Cu toate acestea, se consideră că un arboret de tip natural, din punctul de vedere al siguranței funcționării lui, rămâne inferior unui arboret în care s-a realizat prin cultură structura optimă.

Mijlocul prin care se poate mări siguranța unui arboret natural ca sistem, fără să se micșoreze numărul de categorii de diametre este, așa cum s-a arătat mai înainte, acela de a multiplica de mai multe ori (m) numărul de arbori pe categorii de diametre. Această multiplicare se face practic prin cultură. În felul acesta arboretul devine un sistem cu o și mai înaltă siguranță în funcțiune pentru producția de biomasă sau alte efecte utile; el se transformă dintr-un sistem mai puțin sigur într-un sistem mai sigur.

Pentru a stabili factorul de multiplicare *m*, se consideră un arboret de tip natural constituit din arbori cuprinși în n categorii de diametre, fiecare categorie conținând la rândul ei un anumit număr de arbori care urmează să fie multiplicat cu factorul *m*.

Dacă se notează cu P_{ji} siguranța elementului paralel *i* din categoria de diametre j a conexiunii în serie (fig. 4.33), adică siguranța trecerii arborilor din categoria de diametre j-1 în categoria j (j = 1, 2, 3, ..., n), atiunci, utilizând

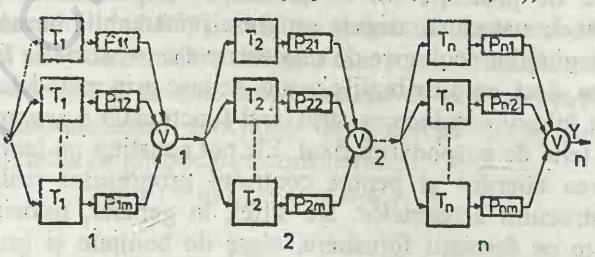


Fig. 4.33 Schema unui arboret de tip natural (sistem) alcătuit din *n* categorii de diametre conectate în serie și compuse, fiecare, din *m* arbori conectați la rândul lor în paralel, alternativ

calculul operaţional, se poate scrie formula care dă siguranţa cumulată (P_j) a categoriei de diametre j:

$$P_j = 1 - \prod_{i=1}^{m_j}(1 - p_{ji}) \qquad (4.103a)$$

Expresia (4.103a) arată că siguranţa unei categorii de diametre j creşte când se măreşte numrăul de arbori conectaţi în paralel, în mod alternativ.

Siguranţa P a întregului ansamblu de categorii legate în serie este produsul siguranţei a **n** categorii de diametre:

$$P = P_1 \cdot P_2 ... P_n = \prod_{i=1}^{n} P_j \qquad (4.103b)$$

sau

$$P = \prod_{j=1}^{n}\left[1 - \prod_{i=1}^{m_j}\left(1 - p_{ji}\right)\right] \qquad (4.103c)$$

Dacă în expresia (4.103c) se defineşte ca nesiguranţă medie ($1-p_j$), iar p_j ca siguranţă medie a unui arbore din categoria j a conexiunii în serie, atunci expresia $1-(1-p)^m$ înseamnă, în acest caz, siguranţa categoriei de diametre *j* din conexiunea în serie, iar *p* poate fi interpretat ca siguranţă medie a unui arbore în întregul arboret. Aşadar, potrivit formulei (4.103c), statistica matematică şi calculul probabilităţilor permit să se estimeze cu un risc minim, valoarea efectivă P a siguranţei în funcţionare, de exemplu, a arboretelor pluriene, luând în considerare caracteristicile lor reale.

Prin urmare, relaţia (4.103c) poate fi prezentată sub forma:

$$P = [1-(1-p)^m]^n \qquad (4.103d)$$

în care:

n – este numărul categoriilor de diametre;

m – factorul de multiplicare a numărului de arbori dintr-o categorie de diametre;

P – siguranţa în funcţionare a întregului arboret, iar p – siguranţa medie a categoriilor din întregul arboret, exprimată prin siguranţa trecerii arborilor din categoria de diametre *j*-1 în categoria *j*, de exemplu p = 1/q (raţia progresiei geometrice descrescătoare *Liocourt*) sau $p = 1/e^{4\alpha}$ (α – un parametru din funcţia *Meyer*).

Relaţia (4.103d) arată că siguranţa unui arboret ca sistem de categorii de diametre conectate în serie poate fi oricât de mult apropiată de certitudinea funcţionării lui. Această apropiere se poate realiza prin multiplicarea numărului de arbori din fiecare categorie de diametre. În acest sens, numărul de multiplicări *m* necesare, atunci când sunt cunoscute valorile lui *p* şi *n*, pentru a se realiza o siguranţă a arboretului ca sistem, cerută de practică, de exemplu P = 0,68 sau P = 0,95, se poate determina pe baza formulei (4.103d). Din această formulă se constată că, dacă valorile *p* şi *n* sunt date, m creşte odată cu valoarea prescrisă *P*. La fel, dacă sunt date valorile *p* şi *P*, *m* creşte când se măreşte *n*. Aşa încât, relaţia (4.103d) poate fi utilizată la perfecţionarea modalităţii de stabilire a *funcţiei de repartiţie* în cazul arboretelor pentru care se urmăreşte o cât mai mare cantitate de lemn gros şi foarte gros, sau exercitarea funcţiilor antierozionale şi hidrologice.

Se poate admite, de exemplu, că în spaţiul ecologic cercetat nu există arborete cu structură corespunzătoare funcţiilor atribuite. În acest caz se poate stabili structura optimă pornind de la structura naturală (v. tabelul 4.10) şi utilizând o formulă transformată a expresiei (4.103d). Într-adevăr, dacă această relaţie se scrie sub forma:

$$(1-p)^m = 1-P^{1/n} \qquad (4.103e)$$

prin logaritmare se obţine expresia

$$m \cdot \log(1-p) = \log(1-P^{1/n}) \qquad (4.103f)$$

sau

$$m = \frac{\log(1-P^{1/n})}{\log(1-p)} \qquad (4.104)$$

Această expresie permite să se determine factorul de multiplicare (m) a numărului de arbori pe categorii de diametre, pentru a se realiza o anumită siguranţă în funcţionare a arboretelor pluriene ca sisteme, în ideea că existenţa acestor arborete pluriene sugerează pregnant mijlocul prin care natura construieşte din elemente nesigure, nefiabile, sisteme fiabile cu un înalt grad de siguranţă în funcţionare. Într-adevăr, apariţia unui „excedent" de arbori în categoriile inferioare de diametre, ca elemente de rezervă care să asigure ajungerea doar a câtorva în categoriile de diametre cele mai mari, reprezintă una din caracteristicile constructive ale acestor arborete ca sisteme naturale. S-ar părea, la prima vedere, că natura face risipă de elemente, dar tocmai acest fapt reprezintă factorul important care asigură un anumit grad de fiabilitate, de organizare şi de integralitate acestor arborete. Pornindu-se de la aceste consideraţii se poate spune că relaţia (4.104) contribuie la perfecţionarea modalităţii de stabilire a distribuţiilor-model.

Într-adevăr, ţinând seama că diametrul-limită stabilit pentru arboretele pluriene de fag (tabelul 4.12), de clasa I de producţie (H_{50}>33 m), este d = 80 cm (n = 17 categorii), iar parametrul q = 1,185, deci o raţie a progresiei geometrice descrescătoare *Liocourt* p = 1/q = 0,84388 (v. tabelul 4.10), prin intermediul relaţiei (4.104) s-a caclulat factorul de multiplicare m ≅ 2, când siguranţa întregului arboret, adoptată pentru tipul I de structură din tabelul 4.8, este P = 0,68.

Pentru a stabili o distribuţie-model corespunzătoare clasei I de producţie, numărul de arbori din categoria de 16 cm (n_{16} = 62 arbori) şi din cea limită (n_{80} = 2 arbori) se calculează o nouă raţie p = 1/q = 0,8077 şi deci un parametru q = 1,238, care corespunde structurii grădinărite normale pentru clasa I de producţie, specia fag.

Dacă în relaţia (4.104) se consideră P = 0,95, atunci, pentru acelaşi tip de structură (q = 1,185) se obţine un factor de multiplicare m≅3. În acest caz, ar însemna ca, într-un arboret plurien natural, numărul de arbori din categoria iniţială să crească de la n_{16} = 31 la n_{16} = 93 de arbori, condiţie greu de realizat, cel puţin într-un viitor apropiat. O distribuţie-model stabilită astfel (P = 0,95), reprezintă o condiţie structurală ce ar urma să se realizeze într-un viitor mai depărtat şi ar corespunde unor arborete cu un înalt grad de organizare şi de siguranţă în funcţionare.

În vederea stabilirii distribuţiilor-model şi pentru celelalte clase de producţie, s-au luat în considerare relaţiile (4.93) şi (4.94), care dau cantitatea de informaţie dintr-un arboret plurien.

Pornind de la cantitatea de informaţie conţinută în distribuţia-model corespunzătoare clasei I de producţie, în tabelul 4.18 se ilustrează modul de calcul al valorilor parametrului q pentru clasele de producţie a II-a, a III-a, a IV-a şi a V-a.

Tabelul 4.18

Stabilirea parametrului *q* după formula $H = - n_x 1/q_x \log_2 1/q_x$

Caracteristici	Clasa de producţie (H_{50})				
	I	II	III	IV	V
	$H_{50} > 33$	30-33	26-29	22-25	< 22 m
d_{max}	94	84	76	66	58
n_x	20,5	18	16	13,5	11,5
$p_x = 1/q_x$	0,808	–	–	–	–
$- p_x \cdot \log_2 p_x$	0,2485	0,2829	0,3181	0,3770	0,4426
$- n_x p_x \cdot \log_2 p_x$	5,09	–	–	–	–
q_x	1,238	1,287	1,346	1,466	1,669
$\alpha_x = 0{,}5756 \cdot \log q_x$	0,05337	0,06307	0,07428	0,09562	0,12805
$k_x = e^{\alpha d_{max}}$	151,03	200,05	283,11	551,0	1681,4

În funcţie de diametrele limită şi de parametrul *q* din progresia geometrică *Liocourt,* s-au stabilit parametrii *k* şi α, obţinându-se astfel ecuaţiile distribuţiilor-model pentru cele cinci clase de producţie:

$n_I = 151 \quad e^{-0{,}0534\,d}$

$n_{II} = 200{,}1 \quad e^{-0{,}0631\,d}$

$n_{III} = 283{,}1\, e^{-0{,}0743\,d}$

$n_{IV} = 551 \quad e^{-0{,}0956\,d}$

$n_V = 1681{,}4\, e^{-0{,}1281\,d}$

Ele reprezintă rezultatul unui proces de abstractizare şi generalizare, care a pornit de la studierea formelor concrete sub care apare structura arboretelor pluriene naturale. Se poate spune că modelarea structurii arboretelor pluriene prin aceste procedee, bazate atât pe statistica informaţională, cât şi pe teoria fiabilităţii şi mentenabilităţii sistemelor, reprezintă o cale mai simplă şi suficient de sigură pentru obţinerea distribuţiilor-model, proprii tratării unităţilor de gospodărire în codru grădinărit.

4.2.2. MODELAREA STRUCTURII FONDULUI DE PRODUCŢIE NORMAL PENTRU O UNITATE DE GOSPODĂRIRE CA SISTEM DE ARBORETE ŞI MIJLOCELE AMENAJISTICE DE ASIGURARE A REALIZĂRII EI

4.2.2.1 Cadrul general al problemei

Aspectele tratate până aici în legătură cu fondul de producţie normal al unei păduri au un caracter general. Acest fond însă se realizează în mod concret în cadrul fiecărei unităţi de gospodărire, în formele cele mai corespunzătoare condiţiilor naturale şi destinaţiei pădurii respective, pe baza unui *proiect de amenajare* sau *amenajament.* Cum se întocmeşte acest proiect se va arăta ceva

mai departe. În prealabil, este însă necesar să se arate mijloacele cu ajutorul cărora se definesc, pe de o parte, structura şi mărimea fondului de producţie normal, iar pe de alta, se conduce fondul real spre starea normală. Pentru a stabili condiţiile structurale ale fondului de producţie normal al unei păduri, se porneşte de la destinaţia acesteia, respectiv de la ţelul de gospodărire stabilit. Căci acesta fiind definit, de regulă, printr-un sortiment sau grup de sortimente, structura normală a fondului de producţie reflectă starea căreia îi corespund recolte lemnoase în care sortimentul sau grupul de sortimente-ţel sunt reprezentate în proporţia cea mai convenabilă. Această stare trebuie definită de amenajament.

Precizăm că problema stării normale a pădurilor s-a născut şi se pune şi astăzi – numai în cazul pădurilor destinate producţeiei de lemn, chiar dacă, în subsidiar, ele sunt chemate să îndeplinească şi unele funcţii de protecţie. În cazul pădurilor cu funcţii exclusiv sociale, noţiunea de *normal,* aşa cum a fost definită mai înainte, nu are sens, deoarece criteriile de apreciere a celei mai bune stări sunt mai puţin stricte şi adesea subiective.

În cazul codrului regulat, aşadar, la care, aşa cum s-a arătat, structura fondului de producţie se exprimă, de regulă, pe clase de vârstă, trebuie fixate mărimea şi numărul acestor clase. Practic însă în locul lor se indică doar numărul de ani în care se încadrează clasele: 100 de ani, de exemplu, pentru cinci clase de vârstă de câte 20 de ani, 140 de ani pentru 7 clase de vârstă etc. Acest număr de ani care condiţionează structura fondului de producţie normal pe clase de vârstă se numeşte *ciclu.*

Pe baza ciclului se calculează mărimea (volumul) fondului de producţie normal, care serveşte, împreună cu schema claselor de vârstă, ca termeni de comparaţie la aprecierea stării reale a pădurii, în vederea stabilirii măsurilor de aplicat pentru normalizarea ei.

Normalizarea fondului de producţie se organizează pe *perioade,* întocmindu-se noi planuri, de regulă din 10 în 10 ani.

Mijlocul prin care se acţionează asupra fondului de producţie pentru a-l conduce spre starea normală este *posibilitatea,* o mărime de plan care reprezintă, pe de o parte, cantitatea de material lemnos ce trebuie extras anual sau periodic din pădure în vederea normalizării fondului de producţie, iar pe de altă parte, însăşi *producţia de lemn,* ca rezultat al gospodăririi pădurii.

Recoltarea anuală a posibilităţii asigură, în principiu, o aprovizionare continuă cu lemn. Procesul acesta însă poate fi tulburat adesea de o seamă de factori dăuntori neprevăzuţi. De aceea amenajamentul trebuie să specifice şi mijloacele prin care se poate preveni întreruperea aprovizionării cu lemn. Un astfel de mijloc este *fondul de rezervă.*

Vom analiza pe rând semnificaţia şi rolul fiecăruia dintre mijloacele menţionate mai sus.

4.2.2.2. *Ciclul*

Principiul continuităţii, aşa cum a fost definit de *Hartig* implică, în cazul pădurilor destinate producţiei de lemn, nu numai preocuparea de a se asigura

B.C.U. „M. EMINESCU" IAȘI

recolte de lemn egale de la an la an, ci şi necesitatea ca aceste recolte să corespundă, din punct de vedere calitativ, cerinţelor consumatorilor. În acest sens s-a căutat, încă de la începuturile amenajării pădurilor, ca practică silvică, să se rezolve problema continuităţii. Soluţia adoptată iniţial a fost simplă. Pentru fiecare pădure trebuia stabilită mai întâi vârsta la care arboretele puteau fi exploatate cu cel mai mare folos. Apoi pădurea urma să fie împărţită în atâtea parchete câţi ani reprezintă vârsta respectivă şi în fiecare an să se exploateze câte un parchet. În acest mod se asigura, cel puţin în principiu, cadrul necesar pentru organizarea unui proces de exploatare continuu, pe timp nelimitat.

Într-adevăr, în aceste condiţii, după lichidarea ultimului parchet se putea reveni cu tăierile pe locul în care s-au început, unde între timp pădurea s-a refăcut, devenind din nou exploatabilă. Cum se vede, procesul de exploatare a unei păduri era conceput să se desfăşoare în cicluri succesive, fiecare ciclu având ca rezultat exploatarea integrală a pădurii. Amenajamentul francez a dat intervalului de timp care se desfăşoară un ciclu de exploatări chiar numele de *ciclu* sau, mai frecvent, acela de *revoluţie (révolution)*, care a fost împrumutat şi de amenajamentul românesc şi folosit până în deceniul al şaselea al secolului XX, când a fost înlocuit în practica noastră cu termenul de *ciclu de producţie*. În cartea sa apărută în 1962, *Rucăreanu* a adoptat termenul mai simplu, de *ciclu*, preluat şi în această lucrare.

Prin urmare, *termenul de ciclu* este strâns legat de organizarea prin amenajament a exploatării pădurilor. În timpul din urmă însă el a dobândit şi semnificaţia de *cadru de variaţie a vârstei arboretelor fondului de producţie normal* al unei păduri, aşa cum s-a arătat ceva mai înainte.

Stabilirea ciclului este o condiţie indispensabilă pentru reglementarea exploatării unei păduri de codru regulat sau de crâng, în spiritul principiului continuităţii. De altfel *ciclu* şi *funcţia de repartiţie* a arboretelor pe clase de vârstă, întocmai ca şi *categoria limită* şi *funcţia de repartiţie* a arborilor pe categorii de diametre la codru grădinărit, definesc fondul de producţie normal. Odată ciclul fixat, respectarea lui devine obligatorie. De aici rezultă caracterul ciclului de *normă*. În plus, dat fiind că la stabilirea ciclului trebuie să se ţină sema de vârstele arboretelor la exploatabilitate, el nu poate reprezenta decât o medie a acestor vârste, dacă ele variază în cadrul aceleiaşi păduri.

Aceste caracteristici de seamă ale ciclului au fost puse în evidenţă de toate definiţiile formulate în trecut; totuşi interpretarea lui a variat în decursul timpului, pe de o parte, în funcţie de înţelesul dat ideii de continuitate, iar pe de alta, în funcţie de stadiul cunoştinţelor ştiinţifice. Mult timp s-a crezut că asigurarea continuităţii este posibilă numai printr-o strictă orânduire a tăierilor. Exprimând această concepţie, *Cotta* definea ciclul, pe la 1820, ca fiind *timpul în care se parcurge o pădure (unitatea de gospodărire) cu tăieri pe parchete, astfel calculat încât, atunci când şi cel din urmă parchet va fi exploatat, pe cel dintâi pădurea să fi ajuns din nou la vârsta exploatabilităţii.* Ca număr de ani deci ciclul se confundă cu vârsta de tăiere a arboretelor, fixată prin amenajament.

Mai târziu, când, sub influenţa teoriei rentei solului, căuta să-şi facă loc şi în amenajament o concepţie nouă despre continuitate, după care fiecare arboret

urma să fie exploatat în mod independent la vârsta exploatabilităţii lui financiare, noţiunea de ciclu nu s-a mai raportat la pădure, ci la un arboret, devenind *timpul ce se scurge de la întemeierea unui arboret până la exploatarea şi regenerarea lui (Judeich).* Prin aceasta însă ciclul a fost golit de sens; căci ceea ce se pretindea a fi ciclu, nu era de fapt decât vârsta exploatabilităţii. Continuitatea primea o interpretare tehnică, considerându-se asigurată prin simpla regenerare a arboretelor imediat după exploatare. Era vorba, aşadar, de o continuitate a creşterii lemnoase, nu a satisfacerii nevoilor de lemn.

O astfel de concepţie nu a putut rezista. Căci interesele pe care trebuie să le servească, în ultima analiză, amenajamentul, nu sunt de ordin tehnic, ci social-economic. De aceea şi ciclul şi-a păstrat în practică totdeauna funcţiunea lui iniţială, recunoscută, până la urmă, şi în teorie. Recunoscându-se însă în acelaşi timp că din cauza dezvoltării neegale a arboretelor, mersul exploatărilor în cadrul unei unităţi de gospodărie îşi pierde caracterul ciclic atribuit la început, în definiţiile mai noi, ciclul apare doar ca fiind timpul mediu fixat prin amenajament ca necesar arboretelor dintr-o pădure pentru a ajunge la exploatabilitate. După *Motovilov (1954)* el este *„perioada de timp stabilită prin plan, necesară pentru creşterea pădurii, în vederea satisfacerii multilaterale de material lemnos"*, iar după *Baader,* ciclul este *„durata medie de producţie fixată prin plan, spre care tind arboretele dintr-o unitate de gospodărire"*. Prin durata de producţie se înţelege intervalul de timp de la întemeierea până la exploatabilitatea unui arboret; este deci echivalentă cu vârsta exploatabilităţii.

Dar aceste definiţii sunt incomplete. Căci a spune despre ciclu că este un termen mediu în raport cu vârstele corespunzătiare exploatabilităţii arboretelor dintr-o unitate de gospodărire şi că este stabilit pe bază de plan, înseamnă doar a-l caracteriza din punct de vedere formal, nu a-l defini în esenţa lui. A se fixa prin plan poate însemna pur şi simplu a se înregistra o constatare, cu scopul caracterizării mai precise a unei stări de fapt. În general, aşa se şi înţelege. Dar în acest caz, între vârsta exploatabilităţii şi ciclu nu se poate stabili o deosebire esenţială: ciclu ar fi pur şi simplu o vârstă medie dedusă prin calcul. Astfel, confuziile între aceste noţiuni sunt inevitabile. Aşa se explică de ce unii autori se simt obligaţi să atragă atenţia, în mod special, în cărţile lor, că este vorba de două noţiuni diferite, ciclu referindu-se la unitatea de gospodărire, pe când vârsta exploatabilităţii, numai la arborete. Dar aceasta nu este o deosebire esenţială. Ceea ce trebuie arătat este specificul ciclului, care constă, nu atât în modul cum se stabileşte, ci în funcţiunea lui; ea este într-adevăr caracteristică. Ciclul constituie, de fapt: norma de timp stabilită de amenajament pentru realizarea de arborete exploatabile într-o anumită unitate de gospodărire; cadrul normal de variaţie a vârstei arboretelor unei păduri condiţionând atât structura, cât şi mărimea fondului de producţie; criteriul de separare a producţiei de fondul de producţie.

Ţinând seama de aceste caracteristici, putem formula următoarea definiţie:

Ciclul este indicatorul prin care se exprimă structura pe clase de vârstă a fondului de producţie normal al unei păduri de codru regulat sau de crâng şi, totodată, norma de timp stabilită de amenajament pentru menţinerea în producţie a arboretelor într-o astfel de pădure.

La fixarea ciclului se ţine seama de o serie de împrejurări, cum vom vedea într-un alt capitol (inf., 6.2.2.6.), care dau problemei un caracter complex. Punctul de plecare însă îl constituie totdeauna *vârsta medie a exploatabilităţii* arboretelor. Aceasta urmează a se calcula.

Fie, spre exemplu, o pădure oarecare, constituită din arborete de productivitate diferită. Dacă se notează cu P_1, P_2, ... P_n producţia la hectar a acestor arborete la exploatabilitate, şi cu S_1, S_2, ... S_n, suprafeţele ocupate de arboretele din diferite categorii de productivitate, exprimând capacitatea de producţie a pădurii prin cantitatea totală de produse P_t rezultată din însumarea producţiei tuturor arboretelor la vârsta exploatabilităţii lor, putem scrie:

$$P_t = P_1S_1 + P_2S_2 + \ldots + P_nS_n \qquad (4.105)$$

Această capacitate rămâne constantă atâta timp cât condiţiile de producţie nu se schimbă, indiferent dacă exploatarea se face anual sau periodic; ea constituie o caracteristică a fiecărei păduri.

Dacă P_1S_1, P_2S_2 etc. reprezintă producţia totală la exploatabilitate a arboretelor de pe suprafeţele S_1, S_2, ... S_n,, notând cu e_1, e_2, ... e_n vârstele la exploatabilitate ale arboretelor de productivitate diferită, contribuţia lor anuală (medie) pe categorii se poate scrie: P_1S_1: e_1; P_2S_2: e_2 etc., de unde rezultă că producţia anuală a întregii păduri este:

$$P_a = \frac{P_1S_1}{e_1} + \frac{P_2S_2}{e_2} + \ldots + \frac{P_nS_n}{e_n} \qquad (4.106)$$

care este de asemenea constantă, dat fiind că pentru aceleaşi condiţii vârsta exploatabilităţii rămâne neschimbată.

Raportul:

$$\frac{P_t}{P_a} = \frac{P_1S_1 + P_2S_2 + \ldots + P_nS_n}{\frac{P_1S_1}{e_1} + \frac{P_2S_2}{e_2} + \ldots + \frac{P_nS_n}{e_n}} = e_m \qquad (4.107)$$

indică vârsta medie a arboretelor la exploatabilitate.

Dacă se ţine aseama că P_1, P_2, etc. reprezintă producţia la exploatabilitate pe hectar, se poate scrie:

$$\frac{P_1}{e_1} = c_1\,;\ \frac{P_2}{e_2} = c_2 \ldots \text{etc.}$$

sau

$$P_1 = e_1c_1;\ P_2 = e_2c_2;\ldots P_n = e_nc_n$$

unde c_1, c_2, ... c_n reprezintă, de fiecare dată, creşterea medie a producţiei principale la exploatabilitate pe hectar. Înlocuind aceste valori în expresia (4.107) obţinem:

$$\frac{P_t}{P_a} = \frac{e_1c_1S_1 + e_2c_2S_2 + \ldots + e_nc_nS_n}{c_1S_1 + c_2S_2 + \ldots + c_nS_n} = e_m \qquad (4.108)$$

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

din care se vede că vârsta medie la exploatabilitate se poate calcula ca medie ponderată a vârstelor e_1, e_2, ... e_n în raport cu creşterea anuală medie a producţiei de pe suprafeţele S_1, S_2, ... S_n.

În tabelul 4.19 se dă un exemplu de calcul după formuala (4.107); datele au fost rotunjite, pentru simplificare.

Observăm că dacă în locul volumelor se folosesc suprafeţele, adică dacă în formula (4.107) se consideră $P_1 = P_2 = \ldots = P_n$ şi se fac simplificările necesare, se obţine expresia:

$$\frac{S_1 + S_2 + \ldots + S_n}{\frac{S_1}{e_1} + \frac{S_2}{e_2} + \ldots + \frac{S_n}{e_n}} = \frac{S}{S_a} = e_m \qquad (4.109)$$

în care S reprezintă suprafaţa totală a pădurii, iar S_a suma termenilor de la numitor, care dă tocmai suprafaţa corespunzătoare recoltelor anuale. Rezultatele ce se obţin prin aplicarea acestei formule sunt totdeauna ceva mai mari decât cele date de formula (4.107), dar diferenţa nu depăşeşte de regulă 1–2 ani, încât practic, poate fi folosită în calcule cu aceeaşi îndreptăţire.

Dacă în exemplul de calcul din tabelul 4.19 s-ar fi folosit formula (4.109), s-ar fi obţinut vârsta medie de 88,3 ani, în loc de 87,4.

Pentru stabilirea ciclului se porneşte de la vârsta medie a arboretelor la exploatabilitate. Dar fiindcă el constituie nu numai o vârstă-normă a arboretelor, ci şi o bază de calcul, precum şi un cadru de control, se fixează la un număr de ani convenabil pentru aceste scopuri, apropiat de media rezultată din calcul; de regulă se adoptă un multiplu de 10 sau 20 de ani la codru şi de 5 sau 10 ani la crâng.

Tabelul 4.19

Exemplu de calcul pentru determinarea vârstei medii la exploatabilitate

Categoria de productivitate	$S_1 \ldots S_2$, ha	$P_1 \ldots P_n$, $m^3 ha^{-1}$	Vârsta expl. ani	col.2x col.3, m^3	$\frac{\text{col.5}}{\text{col.4}}$ $m^3.an^{-1}$	$\frac{P_t}{P_a} = e_m$, ani
1	2	3	4	5	6	7
I	70	800	70	56 000	800	
II	720	700	80	504 000	6300	
III	1440	600	90	864 000	9600	87,4
IV	560	500	100	280 000	2800	
TOTAL	2 790 (S)			1 704 000 (P_t)	19500 (P_a)	

Fixarea ciclului la o cifră rotundă nu are nici o consecinţă dăunătoare asupra productivităţii, căci, după cum se ştie, la termenul exploatabilităţii arboretele menţinându-şi mulţi ani aceeaşi productivitate, recoltarea lor se poate face oricând în cadrul acestui interval, fără vreun inconvenient de seamă de ordin economic.

În aceste condiţii, determinarea exactă a vârstei medii la exploatabilitate nu este totdeauna necesară. Se vede uşor din tabelul 4.19, comparând între ele datele din coloana 5 sau 6, că, pentru a fi multiplu de 20, ciclul trebuie să fie fixat la 80 de ani, iar pentru a fi multiplu de 10, la 90 de ani, dat fiind că volumul cel mare de produse la exploatabilitate se realizează între aceste vârste, gravitând spre 90 de ani.

Se ştie că deşi, exploatabilitatea arborilor şi arboretelor ar trebui să se determine totdeauna în aşa fel încât prin exploatarea lor să se asigure avantaje cât mai multe şi mai mari, în realitate ea se determină, de regulă, în funcţie de obiectivul economic principal. De aceea, cu ocazia fixării ciclului trebuie să se ţină seama şi de interesele gospodăreşti care au fost neglijate, eventual, la stabilirea exploatabilităţii, rotunjindu-se ciclul în plus sau în minus faţă de vârsta medie, în raport cu aceste interese. Astfel, de exemplu, dacă la vârsta medie, rezultată din calcul capacitatea de regenerare pe cale naturală a arboretelor este încă slabă, regenerarea poate fi mai bine asigurată prin rotunjirea ciclului în plus; dacă prin exploatarea repetată la vârste mici solul ar fi ameninţat să se degradeze, ciclul trebuie fixat la o vârstă convenabilă pentru a se asigura menţinerea în bună stare şi eventual ameliorarea solului, în vederea măririi productivităţii. *Dar dacă la vârsta medie calculată, arboretele sunt ameninţate în mare măsură de doborâturi, de putregai, de înţelenire şi de alţi factori perturbatori care duc la scăderea productivităţii, fixarea ciclului prin rotunjirea lui la o vârstă mai mică se impune.*

Fixarea ciclului, aşadar, nu rezultă în mod automat din vârsta medie a exploatabilităţii arboretelor, ci după o analiză multilaterală a efectelor pe care tăierea arboretelor mai devreme sau mai târziu o are asupra stării pădurii şi multiplelor interese legate de ea. Este de subliniat faptul că numai prin fixarea ciclului pot fi armonizate interesele de producţie cu cele de protecţie privind aceeaşi pădure, şi se pot favoriza, în cazul pădurilor de producţie, şi alte produse decât produsul principal, neluate în considerare la determinarea vârstei exploatabilităţii.

Odată fixat, ciclul constituie o bază de calcul pentru determinarea posibilităţii şi cadrul de organizare a fondului de producţie, respectiv de adaptare a lui la funcţiunea pentru care a fost destinată pădurea. De aici rezultă că o schimbare de destinaţie, care antrenează după sine şi schimbarea ciclului, după ce pădurea respectivă a fost pregătită pentru o anumită funcţiune, necesită o perioadă oarecare de adaptare la noua funcţiune. În acest timp, dacă noul ciclu este mai scurt, exploatările urmează să fie intensificate, pentru a se „lichida" surplusul de arborete bătrâne devenite necorespunzătoare, iar dacă noul ciclu este mai mare, tăierile vor trebui să fie restrânse, ori chiar întrerupte, până ce arboretele cele mai în vârstă vor deveni din nou exploatabile. Timpul în care exploatările vor fi întrerupte, în cazul din urmă, se numeşte *perioadă de aşteptare.*

Intensificarea tăierilor în urma micşorării ciclului crează, în general, la început, situaţii economice favorabile din punctul de vedere al aprovizionării cu

lemn. De aceea în practica românească s-a recurs adesea la acest truc, pentru a se transforma cât mai repede pădurea în bani. Se atribuie în acest caz ciclului funcţiuni ce nu-i aparţin; căci rostul lui nu este nici de a împiedica tăierea pădurii, nici de a o îngădui, ci pur şi simplu de a constitui un criteriu pentru organizarea ei astfel, încât să fie asigurată satisfacerea neîntreruptă şi cât mai completă a nevoilor în cadrul funcţiunii date. De aceea ciclul trebuie să rămână mereu expresia celor mai de seamă nevoi, cu caracter de durată. De aici necesitatea de a i se atribui un caracter cât mai stabil, fără însă a se înţelege prin aceasta că nu trebuie modificat atunci când, cu ocazia revizuirilor, o astfel de măsură se dovedeşte necesară. Altfel, micşorarea lui, atunci când nu este consecinţa unor modificări adânci în structura economică locală sau generală care l-au determinat, poate crea situaţii critice, fiindcă dacă arboretele valoroase de mari dimensiuni sunt uşor de lichidat, sunt în schimb greu de refăcut la nevoie.

Aceste consideraţii ne îndreptăţesc să afirmăm că în general ciclurile prea scurte, ca acelea ce s-ar fixa numai pe baza exploatabilităţii tehnice în raport cu un sortiment de mici dimensiuni, reprezintă un cadru prea îngust, greu de adaptat la nevoie pentru producţia unor sortimente mai valoroase. Adoptarea unor astfel de cicluri, prin urmare, nu este indicată pentru condiţiile din ţara noastră *(Rucăreanu, 1967; Giurgiu, 1988).*

Din cele de mai sus rezultă că la fixarea ciclului trebuie să se ţină seama de un complex de factori social-economici şi ecologici. De aceea, numai ciclurile suficient de mari, ştiinţific fundamentate, pot satisface cerinţele multiple faţă de pădure. Ciclurile mici nu asigură un cadru suficient de elastic pentru a permite aplicarea celor mai proprii măsuri, atunci când trebuie adaptată structura pădurii la eventuale noi funcţii ce s-ar putea atribui pădurii.

În ceea ce priveşte rolul ciclului în amenajament, întrevedem posibilitatea ca în viitor, dacă şi concepţia despre structura model a fondului de producţie în codru regulat va evolua în sensul exprimării ei, de pildă, printr-o funcţie de repartiţie a arboretelor pe clase de diametre medii, el să înregistreze o diminuare treptată, putându-se ajunge chiar la elaborarea de *amenajamente de codru regulat fără ciclu,* în sensul că acest termen, definit ca indicator prin care se exprimă structura pe clase de vârstă a fondului de producţie normal al unei păduri de codru regulat sau de crâng, se substituie prin diametrul mediu al arboretelor la exploatabilitate, iar ca normă de timp pentru menţinerea în producţie a arboretelor primeşte semnificaţia de câmp de variaţie pe specii şi clase de producţie a diametrului mediu al arboretelor ce compun fondul de producţie normal dintr-o unitate de gospodărire.

4.2.2.3. Perioada

Exploatarea pădurilor, fie că se face pe arborete, fie că se face pe arbori, descoperă totdeauna prin tăiere o suprafaţă oarecare de teren. Cât de mare poate să fie această suprafaţă într-o anumită pădure pentru a se asigura continuitatea?

În principiu, dacă toată pădurea urmează să fie exploatată şi regenerată într-un ciclu *r*, cum este cazul la codru regulat, suprafaţa ce se descoperă anual prin tăieri nu trebuie să depăşească cota de 1/r din suprafaţa totală S a pădurii. Dar tăierile nu se pot face oriunde, ci trebuie să se aleagă de fiecare dată spre exploatare arboretele cele mai indicate în acest scop; trebuie stabilită, deci, o ordine de recoltare a arboretelor, şi aceasta se asigură printr-un plan.

Întocmirea unui *plan de recoltare* este totdeauna necesară; numai că dacă pentru arboretele ce urmează a fi exploatate în primii ani se poate stabili uşor o ordine de tăiere corespunzătoare stării acestora, pentru cele ce urmează la rând mai târziu o asemenea ordine devine din ce în ce mai nesigură, din cauza imposibilităţii de a se prevedea evoluţia arboretelor pe un termen prea depărtat. Din acest motiv, planurile de recoltare se întocmesc totdeauna pentru un timp mai scurt decât ciclul. Acest timp se numeşte *perioadă de amenajament* sau pur şi simplu *perioadă*.

În decursul unei perioade urmează să se exploateze pădurea de pe o *suprafaţă periodică*, a cărei mărime este echivalentă cu atâtea cote anuale (S/r) câţi ani are perioada, adică S/r·n.

Necesitatea de a se întocmi planuri de recoltare periodice a fost determinată şi de alte cauze, care vor fi arătate în detaliu mai târziu. Deocamdată este important de menţionat că în prima suprafaţă periodică se includ numai arboretele în care se pot executa lucrări de regenerare, şi se dă posibilitatea ca tăierile respective să se facă de fiecare dată în orice punct al acestei suprafeţe, după nevoia de instlare sau de luminare a seminţişului, precum şi în funcţie de alte nevoi de ordin economic şi cultural.

Mărimea perioadei poate varia în funcţie de structura pădurii, de tratamentul adoptat, de condiţiile de regenerare şi de gradul de intensitate a gospodăriei silvice. În trecut, o perioadă de 20 de ani se considera, în cele mai multe cazuri, potrivită, atât în raport cu nevoile organizării amenajistice, cât şi în raport cu exigenţele silviculturale, în cadrul tratamentelor obişnuite de codru regulat. Astăzi însă, *pe măsură ce gospodăria silvică devine mai intensivă şi se accentuează nevoia de control, se trece la o perioadă mai scurtă, şi anume la 10 ani.*

Totuşi, din nevoia de a se asigura libertatea de acţiune necesară lucrărilor silviculturale, calculul posibilităţii se face de regulă pentru o perioadă de 20 de ani. *Se dă astfel şi posibilitatea unei mai uşoare urmăriri a evoluţiei structurii fondului de producţie pe clase de vârstă.* În consecinţă, vom distinge o *perioadă de planificare* (de 10 ani) şi o *perioadă sau interval de calcul* (de regulă, de 20 de ani).

O condiţie care s-a impus până nu de mult în practică, desigur din nevoia de a se obţine o perspectivă cât mai clară asupra rezervelor de material lemnos disponibile pentru asigurarea continuităţii, asupra evoluţiei structurii pădurii pe clase de vârstă şi a orânduirii în spaţiu, în urma aplicării planurilor de recoltare, a fost şi aceea ca perioada să fie un submultiplu al ciclului, respectiv ciclul să fie un multiplu al perioadei. Astfel, de exemplu, acolo unde s-au adoptat perioade de

20 de ani, ciclurile erau multipli de 20, adică 80, 100, 120 de ani etc. Acolo însă unde din considerații de ordin tehnic s-au adoptat perioade mai lungi sau mai scurte, ciclurile erau și ele mai variate. Și la noi a fost un timp – până după primul război mondial – când lungimea perioadelor se stabilea în funcție de condițiile de regenerare. Considerându-se, anume, după practica franceză, că pentru asigurarea regenerării pe cale naturală sunt necesare cel puțin trei fructificații abundente, se stabilea mai întâi periodicitatea acestor fructificații în cazul pădurii ce se amenaja, și se înmulțea apoi, numărul de ani respectiv cu 3, pentru a rezulta lungimea perioadei. Dacă, de exemplu, periodicitatea fructificațiilor era de 7 ani, perioada se fixa de 21 de ani; la o periodicitate de 9 ani, perioada este de 27 de ani etc., iar ciclurile se fixau ca multipli ai acestor perioade: 105, 126, 108, 135 ani etc.

Condiționarea ciclului de lungimea perioadei, sau invers, se întemeiază, cum s-a arătat, pe anumite considerente de ordin practic. Din punct de vedere teoretic însă o astfel de condiționare nu este necesară, iar din punct de vedere practic nu s-a dovedit totdeauna utilă; căci nevoile care determină adoptarea unei anumite perioade în lucrările de amenajare sunt cu totul de altă natură decât acelea care stau la baza ciclului. Perioada constituie un cadru pentru desfășurarea în bune condiții a unor operații de ordin tehnic, care includ decizii de interes tactic privind exploatarea și regenerarea arboretelor, pe când ciclul, încorporând în el decizii de importanță strategică, este chemat să servească la definirea structurii (și mărimii) fondului de producție normal și la stabilirea măsurilor necesare în vedera asigurării continuității.

Condiția asigurării continuității leagă, fără îndoială, perioada de ciclu, dar nu direct, ca mărime, ci numai indirect, prin suprafața periodică. Într-adevăr, pentru a se asigura continuitatea este necesar să se asigure și să se respecte relația:

$$\frac{s}{p}=\frac{S}{r} \quad (4.110) \quad \text{de unde} \quad s=\frac{S}{r}p \qquad (4.111)$$

în care: s este suprafața periodică; S – suprafața pădurii; p – lungimea perioadei; r – ciclul.

Cu această condiție, se poate stabili o perioadă oricât de lungă sau oricât de scurtă, submultiplu al ciclului sau nu, după problemele de ordin tehnic ce urmează a fi rezolvate. Raportul S/r fiind constant, p poate lua orice valori între 1 și *r*, dacă s variază în mod corespunzător, astfel ca relația (4.110) să se mențină.

O dovadă elocventă despre independența principială a perioadei față de ciclu o constituie faptul că planul de recoltare se întocmește și la codru grădinărit tot periodic, deși aici nu se mai vorbește de ciclu.

Într-adevăr, planificarea lucrărilor se face și în cazul codrului grădinărit pe perioade. Dar, pe când în codru regulat exploatările dintr-o perioadă se concentrează numai pe o parte de pădure, în codrul grădinărit ele se extind pe toată suprafața, extrăgându-se, în schimb, de fiecare dată numai o parte din

arbori. Datorită faptului că tăierile revin în fiecare perioadă, pe un anumit loc, în cazul codrului grădinărit perioada de amenajament s-a numit *rotaţie. Rotaţia este deci timpul după care se revine în medie cu tăierile pe aceeaşi suprafaţă.*

Mărimea rotaţiei determină intensitatea tăierilor; cu cât se revine mai rar pe aceeaşi suprafaţă, cu atât este mai mare cantitatea de material lemnos ce se extrage din arborete la o tăiere. Dar prin aceasta se creează condiţii diferite de regenerare, de protecţie şi de valorificare.

Mărimea rotaţiei rezultă din preocuparea de a se da tăierilor intensitatea convenabilă din toate punctele de vedere. Ea variază în mod obişnuit, în cazul grădinăritului cultural, între 5 şi 10 ani, după cum condiţiile de vegetaţie ale arboretului sunt mai bune sau mai rele.

Termenul de *rotaţie,* având un sens mai general, se foloseşte şi în cazul codrului regulat, pentru a indica timpul după care se revine cu un anumit fel de operaţiuni culturale pe aceeaşi suprafaţă.

Un ultim aspect ce se impune a fi prezentat în legătură cu *perioada de amenajament* este raportul ei cu *perioada de regenerare.*

În silvicultură se deosebesc două perioade de regenerare:

1. *Perioada specială de regenerare,* prin care se înţelege numărul de ani în care se realizează regenerarea naturală completă într-un anumit punct (ochi, loc) de regenerare al arboretului, în ipoteza că procesul de regenerare este declanşat în puncte diferite, răspândite pe toată suprafaţa, şi este condus în mod sistematic şi unitar, atâta rimp cât seminţişul, de o anumită specie, instalat în „punctul" respectiv, are nevoie de protecţia *arboretului matern* pentru a se dezvolta în condiţii optime. Ea variază în raport cu specia, în anumite limite: 3–6 ani, de exemplu, la speciile de lumină; 6–10 ani la cele de semiumbră şi 10 –15 ani la cele de umbră. După cum se va arăta, din punct de vedere amenajistic această perioadă de regenerare prezintă interes la stabilirea posibilităţii de volum.

2. *Perioada generală de regenerare,* care reprezintă intervalul de timp în care urmează să se realizeze în mod efectiv şi integral regenerarea unui arboret; se înţelege, prin măsuri culturale. De exemplu, în cazul aplicării tratamentului tăierilor progresive sau al celor succesive, această perioadă de regenerare este de 20–30 ani, iar în cel al tratamentului tăierilor cvasigrădinărite ajunge la 40–60 ani *(Giurgiu, 1988).* Când însă această perioadă de regenerare este înţeleasă ca fiind intervalul de timp în care urmează să se exploateze şi regenereze integral o *suprafaţă periodică,* termenii perioadă generală de regenerare şi perioadă de amenajament (de calcul) pot fi consideraţi sinonimi. Într-adevăr, dacă se ţine seama că altădată lungimea perioadei de amenajament se stabilea în funcţie de condiţiile de regenerare, precum şi de faptul că suprafaţa periodică avea limite fixe, identificarea perioadei de amenajament cu cea de regenerare era deplin justificată. Astăzi însă nu, deoarece fiind constituită pentru 20 sau 30 de ani, suprafaţa periodică se modifică înainte de a fi regenerată, respectiv din 10 în 10 ani. În plus, ea constituie pentru amenajament doar o bază de calcul şi nu implică obligaţia de a fi exploatată şi regenerată exact în 20 sau 30 de ani. În aceste condiţii noţiunea de perioadă generală de regenerare nu mai poate avea decât un

singur sens, şi anume cel precizat ceva mai înainte după care ea este *timpul în care se realizează în mod efectiv regenerarea unei anumite suprafeţe de pădure.*

4.2.2.4. Posibilitatea

Volumul de material lemnos ce urmează a fi recoltat dintr-o pădure, în baza amenajamentului, se numeşte *posibilitate.*

Volumul de recoltat anual este *posibilitatea anuală;* cel ce urmează să fie recoltat într-o perioadă se numeşte *posibilitate periodică.*

Mărimea posibilităţii este rezultanta a doi factori: a creşterii pădurii şi a grijii pentru ameliorarea continuă a stării ei, în spiritul principiilor de amenajare. Posibilitatea reprezintă, deci, în acelaşi timp, producţia pădurii şi mijlocul de îndrumare a ei spre structura normală. De aceea poate fi când mai mare, când mai mică decât creşterea pădurii, în perioada de timp la care se referă.

În cazul codrului regulat şi al crângului, posibilitatea se stabileşte, de obicei, separat, pe fel de produse; o posibilitate pentru *produsele principale* şi una pentru cele *secundare;* suma lor formează *posibilitatea totală.* Când se vorbşte de posibilitate pur şi simplu, se înţelege *posibilitatea produselor principale.*

Pentru codru grădinărit se stabileşte o posibilitate *unică, globală.*

La stabilirea posibilităţii trebuie să se ţină seama că ea reprezintă, de fapt, o cotă parte din fondul de producţie, şi că această cotă urmează să fie recoltată permanent, fără să epuizeze acest fond, şi are rol de ameliorare şi apropiere ca structură şi mărime, de starea cea mai proprie pentru o producţie maximă, continuă şi permanentă, adică de ceea ce s-a numit *stare normală.* Legătura aceasta dintre posibilitate şi fondul de producţie face să se folosească pentru exprimarea posibilităţii aceleaşi mijloace ca şi pentru exprimarea mărimii fondului de producţie, adică ori volumul, ori suprafaţa (de pădure), ori şi volumul, şi suprafaţa în acelaşi timp sau numai numărul de arbori.

După modul de exprimare, se disting: *o posibilitate pe suprafaţă, o posibilitate pe volum şi o posibilitate pe număr de arbori.*

Ca rezultat de calcul, posibilitatea are un caracter abstract, *de cifră de control;* ea devine însă o realitate concretă când se transpune pe teren. În acest caz, *posibilitatea anuală pe volum devine recoltă, posibilitatea pe suprafaţă se concretizează în ceea ce se numeşte parchet anual, iar posibilitatea periodică pe suprafaţă,* în ceea ce se numeşte *suprafaţă periodică* – sau cu un nume care s-a păstrat numai poentru denumirea unor metode de amenajare – *afectaţie.*

Pentru determinarea posibilităţii s-au folosit în decursul timpului şi se folosesc încă mai multe metode şi procedee, după forma pădurii pentru care se calculează şi după concepţia organizatorică de bază. Cele mai de seamă vor fi expuse într-un capitol special, odată cu metodele de amenajare pe care le caracterizează; de aceea, aici, ne vom opri numai asupra câtorva idei generale.

Posibilitatea anuală pe suprafaţă (P) rezultă, în principiu, ca mărime de control, din relaţia:

$$P = \frac{S}{r} \qquad (4.112)$$

în care: S – este suprafaţa pădurii; r – ciclul respectiv.

Raportul exprimă mărimea parchetului anual.

Dat fiind că unul din obiectivele principale ale reglementării tăierilor, mai ales în cazul când posibilitatea se stabileşte pe suprafaţă, este asigurarea unor recolte de material lemnos cât mai egale de la an la an, parchetul determinat numai pe baza acestui raport nu poate constitui o măsură convenabilă a posibilităţii, decât dacă materialul lemnos ce se recoltează de ope fiecare parchet are acelaşi volum. Această condiţie se poate realiza în mod satisfăcător numai atunci când exploatarea se face prin tăieri rase, condiţiile de producţie sunt omogene pe toată suprafaţa pădurii, iar arboretele se exploatează la aceeaşi vârstă.

În condiţii neomogene de producţie urmează să se stabilească parchete neegale, ţinându-se seama de volumul lor. În acest caz posibilitatea se stabileşte pe suprafaţă, *cu control pe volum,* după formula:

$$P = \frac{S}{r} \pm Q \qquad (4.113)$$

în care: S şi r au semnificaţia arătată mai sus, iar Q reprezintă o suprafaţă stabilită în raport cu structura de ansamblu a fondului de producţie şi cu starea generală a arboretelor etc. Corectivul Q asigură un raport strâns între posibilitatea şi condiţiile de producţie nou create; el poate îndeplini şi rolul de mijloc de control al menţinerii şi îndrumării pădurii spre starea normală. Pe baza unui asemenea control se pot reglementa tăierile pe suprafaţă şi în cazul tăierilor succesive, cu condiţia ca numărul acestora pe fiecare parchet să fie acelaşi şi să se extragă de fiecare dată o cotă bine determinată din volumul arborilor existenţi.

Posibilitatea pe volum exprimă direct cantitatea de material ce urmează a se recolta; stabilirea ei este mai dificilă decât a posibilităţii pe suprafaţă, deoarece elementele pe care se sprijină sunt variabile şi greu de determinat.

Într-adevăr, elementul de bază pe care se sprijină stabilitatea posibilităţii pe volum este creşterea pădurii. Dacă fondul de producţie are o mărime normală, această mărime trebuie menţinută; posibilitatea trebuie să fie, deci, echivalentă cu creşterea lui. Notând cu P posibilitatea şi cu C creşterea anuală a pădurii, se poate scrie P = C.

Dar dacă fondul de producţie real este diferit de cel normal, pntru normalizarea lui este necesar ca posibilitatea să fie ori mai mare decât creşterea pădurii – când fondul real este şi el mai mare – pentru a se lichida cu timpul surplusul existent, ori mai mică, pentru ca, prin acumularea diferenţei, fondul de producţie real să atingă treptat mărimea normală. Formula generală a posibilităţii pe volum se poate scrie deci:

$$P = C+X \qquad (4.114)$$

în care X reprezintă o diferenţă pozitivă sau negativă, în funcţie de starea fondului de producţie real.

Dacă se notează cu *a* timpul în care diferența dintre volumul fondului de producție real și volumul fondului de producție normal s-ar putea lichida fără a fi amenințată continuitatea și fără a se micșora creșterea, și se notează cu F_r și F_n respectiv mărimea fondului de producție real și normal, posibilitatea rezultă din relația:

$$P = C + \frac{F_r - F_n}{a} \qquad (4.115)$$

Diferența $F_r - F_n$ luând valori pozitive sau negative, după cum unul sau altul din termeni este mai mare, P devine și el, după caz, mai mare sau mai mic decât C.

Această formulă a fost preconizată încă din primele timpuri de aplicare a amenajării pădurilor și este cunoscută în literatură sub numele de *formula cameralistă (austriacă),* după numele primei metode de amenajare care a folosit-o.

Din relațiile stabilite între mărimea fondului de producție normal și creșterea lui s-au dedus și alte formule pentru determinarea posibilității pe volum, pe care le vom analiza odată cu metodele de amenajare bazate pe normalizarea mărimii fondului de producție (inf. 5.3.2.).

În general, astăzi, posibilitatea pentru pădurile de codru regulat nu se stabilește numai pe suprafață sau numai pe volum, ci pe suprafață și volum, respectiv *pe volum cu control de suprafață,*

Într-adevăr, deoarece determinarea volumului fondului de producție și a creșterii lui sunt operații grele și expuse la erori, s-a recurs la o cale mai simplă, stabilindu-se o *posibilitate periodică pe suprafață* și calculându-se apoi, pentru recoltarea materialului respectiv, o *posibilitate anuală pe volum.* Astfel posibilitatea anuală pe volum este condiționată de posibilitatea periodică de suprafață, care constituie și un control al continuității de-a lungul ciclului.

În principiu, posibilitatea *periodică pe suprafață (s)* rezultă din relația:

$$s = \frac{S}{n} \qquad (4.116)$$

iar cea *anuală pe volum (P)* din expresia:

$$P = \frac{V + \frac{p}{2}C}{P} = \frac{V}{p} + \frac{C}{2} \qquad (4.117)$$

în care: S reprezintă suprafața pădurii; n– numărul perioadelor din ciclu; V – volumul real al arboretelor din suprafața periodică în rând, constituită, de exemplu, după criteriul claselor de vârstă; C – creșterea anuală a arboretelor incluse în suprafața periodică de rând, în ordinea urgențelor de regenerare; p – numărul de ani din perioadă.

Ceea ce trebuie determinat în mod special este volumul V și creșterea C.

În cazul codrului grădinărit posibilitatea se stabilește de regulă pe volum. Dacă însă posibilitatea astfel calculată se împarte la volumul mediu al arborilor exploatabili, se obține și posibilitatea pe număr de arbori.

În această privinţă s-a conceput un procedeu de calcul care dă direct posibilitatea pe număr de arbori (inf., 6.3.2.4), folosind formula:

$$P_n = k \cdot C \qquad (4.118)$$

în care: P_n este numărul de arbori de extras din categoria de diametre n pentru o creştere curentă în volum determinată C; k – un coeficient care variază cu specia, clasa de producţie şi categoria de diametre.

Această expresie dă numărul de arbori care urmează a se recolta dintr-un arboret grădinărit pe categorii (clase) de diametre.

Un astfel de procedeu de stabilire a posibilităţii, direct pe număr de arbori a fost conceput şi pentru pădurile de codru regulat în funcţie de creşterea şi structura fondului de producţie dintr-o unitate de gospodărire (inf., 6.3.1.1.7). El presupune calcularea posibilităţii pe număr de arbori prin intermediul relaţiei:

$$n_j = K \cdot C \cdot S_j \qquad (4.119)$$

unde: n_j este numărul de arbori de extras din categoria de diametre medii j pentru o creştere medie anuală în volum la exploatabilitate C a producţiei totale, calculată pentru întreaga pădure, pe specii şi clase de producţie; K – un coeficient care variază cu specia, clasa de producţie şi categoria de diametre medii j; S_j – suprafaţa redusă a arboretelor dintr-o categorie de diametre medii j.

Modul cum se stabileşte posibilitatea depinde în mare măsură de înţelesul ce se dă noţiunii de continuitate. Atunci când continuitatea este concepută în sensul ei *strict*, posibilitatea rămâne, sau cel puţin tinde să rămână constantă de-a lungul unui ciclu, dar poate şi varia, din nevoia satisfacerii principiului productivităţii, atunci când se dă continuităţii sensul ei larg (sup. 1.4.1.2.). Egalitatea recoltelor anuale de-a lungul ciclului, admisă ca principiu şi urmărită la stabilirea posibilităţii, s-a numit *raport susţinut*.

Cum s-a arătat la discutarea principiului continuităţii, ideea raportului susţinut este astăzi depăşită. Scopul organizării pădurii, ca şi al culturii ei, fiind continua mărire şi ameliorare a producţiei, s-a exprimat această tendinţă în ceea ce s-a numit *raport progresiv* (sup. 1.4.1.4.).

Dar ideea de raport progresiv nu poate influenţa calculul posibilităţii decât indirect, prin aceea că, în mod practic, la stabilirea acesteia se verifică situaţia pădurii şi se iau în considerare progresele realizate.

În legătură cu această problemă menţionăm că după definiţia dată posibilităţii de *L. Pardé*, noţiunea de raport susţinut exprimă tocmai ideea continuităţii în înţelesul ei actual. „Posibilitatea unei păduri – scrie *Pardé* – este, în esenţă, cantitatea de material lemnos care se poate extrage anual din ea, cu condiţia de a i se menţine randamentul cât mai constant; cu alte cuvinte, de a se obţine ceea ce se numeşte raport susţinut, *menţinând starea normală, când există, sau tinzând spre ea, în caz contrar". Ideea de raport susţinut are deci semnificaţia de tendinţă.*

4.2.2.5. Fondul de rezervă

Dintr-o pădure amenajată, în care fondul de producţie a ajuns la o structură practic normală se poate recolta annual şi permanent o cantitate de produse

lemnoase egală cu creşterea ei în volum. În ce priveşte sortimentele, felul şi producţia lor sunt bine determinate de ciclul respectiv. Orice extracţie în plus atrage după sine, pe de o parte o micşorare a fondului de producţie şi a producţiei însăşi, iar pe de alta, o micşorare a producţiei celor mai valoroase sortimente, împiedicând astfel satisfacerea normală a nevoilor curente de material lemnos. Prin organizarea producţiei lemnoase trebuie să se prevină asemenea situaţii. Mijlocul folosit în acest scop este *fondul de rezervă.*

Se numeşte fond de rezervă o parte din fondul de producţie al unei păduri, parte care nu este luată în considerare la calculul posibilităţii şi care este destinată, fie să substituie eventuale pierderi din fondul de producţie, în caz de calamităţi, fie să prevină atacarea acestuia, atunci când nevoile sporite de lemn ar impune tăieri peste mărimea posibilităţii.

Necesitatea constituirii fondului de rezervă poate rezulta, fie din nevoi tehnico-organizatorice, fie din preocupări mai largi de odrin economic. Într-adevăr, dacă, în cazul pădurilor de producţie, amenajistul îşi urmăreşte consecvent sarcina sa de a asigura pe cale organizatorică continuitatea producţiei şi a le îndruma în acelaşi timp spre starea de maximă productivitate, el este obligat nu numai să valorifice factorii pozitivi în sprijinul producţiei, ci să şi descopere fenomenele sau acţiunile negative care ar putea împiedica atingerea scopului urmărit şi să ia măsuri de preîntâmpinare a efectelor lor. Printre aceste fenomene sau acţiuni amintim aici în mod deosebit exploatările peste plan determinate, fie din nevoi economice excepţionale, fie din alte cauze ca: doborâturi masive de vânt, atacuri de insecte, incendii etc. Dar efecte negative ar putea avea şi fixarea unei posibilităţi prea mari ca urmare a unor greşeli făcute la determinarea volumului real al materialului lemnos pe teren, sau la determinarea creşterii pădurii.

Fondul de rezervă creat de amenajist pentru preîntâmpinarea unor astfel de efecte are un *caracter tehnic,* iar constituirea lui trebuie să formeze o preocupare la întocmirea oricărui amenajament.

Dar dacă, independent de consideraţiile de ordin amenajistic, statul (proprietarul) găseşte necesar să-şi asigure un stoc de material lemnos de rezervă pe care să-l folosească în cazul unor conjuncturi favorabile sau în alte scopuri bine determinate, ori pentru a-şi asigura independenţa economică în ceea ce priveşte aprovizionarea cu lemn (state importatoare) în împrejurări nefavorabile importului, ori pentru a permite o distribuire după nevoi a resurselor, fondul de rezervă, impus în acest caz, are un *caracter economic;* amenajistului îi revine numai sarcina de a-l realiza pe teren, nu de a decide asupra oportunităţii constituirii lui.

După modul de constituire, *fondul de rezervă poate să fie fix sau mobil.*

Fondul de rezervă fix se constituie dintr-un număr de arborete exploatabile bine determinate pe teren, sau dintr-o parte de pădure, destinate special în acest scop. Arboretele respective nu sunt prevăzute în planul de tăieri, urmând să fie exploatate numai în caz de nevoie. Între timp li se aplică toată îngrijirile culturale necesare.

Fondul de rezervă, în general, şi cel fix, îndeosebi, au asupra producţiei o influenţă negativă. În legătură cu aceasta se poate obiecta, în adevăr, că dacă în lipsa unor nevoi excepţionale, exploatarea arboretelor de rezervă întârzie mult timp după împlinirea vârstei exploatabilităţii, faptul acesta determină o scădere

simţitoare a creşterii lor, purtându-se ajunge la degradare; iar dacă exploatarea urmează să se facă în funcţie de nevoi, singurul tratament compatibil cu o astfel de exploatare este acela al tăierilor rase. Din aceste motive este de preferat fondul de rezervă mobil. Se pot găsi însă chiar în cazul fondului de rezervă fix soluţii care să prevină degradarea arboretelor. Arboretele prea bătrâne, de pildă, pot fi substituite, la revizuirile periodice, cu altele mai tinere. În acest caz urmează să se ţină, pentru fondul de rezervă, o evidenţă specială.

Fondul de rezervă mobil se constituie prin calcul, cu ocazia stabilirii posibilităţii, fixându-se pentru aceasta o cotă mai mică decât cea care s-ar putea admite în mod normal. Modul de calcul poate diferi; de regulă se fixează o posibilitate anuală cu câteva procente mai mică decât creşterea anuală în volum a pădurii. Dar oricare ar fi modul de calcul, fondul de rezervă apare ca un surplus de volum în fondul de producţie, peste cel normal.

Fondul de rezervă mobil se poate constitui şi prin adoptarea unui ciclu mai lung, cum rezultă din exemplul următor.

Să presupunem că pentru o unitate de gospodărire normal constituită s-a hotărât formarea unui fond de rezervă echivalent cu 3 posibilităţi anuale. În acest caz volumul materialului lemnos existent la un moment dat în pădure (considerând rezerva neatinsă) va trebui să fie, în mod normal, egal cu $F_n + 3P$; F_n reprezintă fondul de producţie normal, iar P posibilitatea. Acest volum se poate echivala, desigur, cu fondul de producţie normal al aceleiaşi păduri, corespunzător unui ciclu mai mare. Fie r' acest ciclu şi r ciclul normal. Notând cu F'_n fondul de producţie pentru r', se poate scrie:

$$F'_n = F_n + 3P \qquad (4.120)$$

Sau, $F'_n = F_n + 3C$ atunci când fondul de producţie este normal posibilitatea trebuie să fie egală cu creşterea anuală în volum (C) a pădurii.

Punând acum în loc de F_n şi F'_n valorile lor deduse din formula (4.18) şi admiţând că pentru r' creşterea annuală în volum a pădurii rămâne aceeaşi ca şi pentru r, relaţia de mai sus devine:

$$\frac{r'C}{2} = \frac{rC}{2} + 3C \qquad (4.121)$$

de unde rezultă

$$r' = r + 6 \qquad (4.122)$$

Constituirea fondului de rezervă, aşadar, echivalează cu adoptarea unui ciclu mai lung decât cel corespunzător vârstei medii a exploatabilităţii arboretelor respective. Mărimea lui, în acest caz, este egală cu diferenţa dintre mărimea fondului de producţie corespunzătoare ciclului mărit şi cea corespunzătoare ciclului normal, cum rezultă din formula (4.120).

Acestea sunt aspectele ce trebuie cunoscute în legătură cu fondul de rezervă din punct de vedere amenajistic; cele economice rămân însă, să fie analizate în cadrul disciplinelor de specialitate din domeniul managementului forestier.

5. METODE DE AMENAJARE

5.1. PRIVIRE GENERALĂ

Prin metodă de amenajare înţelegem un sistem de acţiuni, condiţii, mijloace şi modalităţi de organizare, modelare şi de urmărire a stabilităţii, fiabilităţii şi mentenabilităţii, precum şi de optimizare, conducere şi reglare structural-funcţională a pădurilor în scopul realizării şi menţinerii lor în starea de maximă eficacitate în exercitarea funcţiilor complexe social-ecologice şi economice ce li s-au atribuit. Ea cuprinde, în esenţă, două operaţiuni distincte: stabilirea posibilităţii şi planificarea în timp şi spaţiu a tăierilor pentru crearea condiţiilor necesare desfăşurării raţionale a lucrărilor de teren, în interesul culturii, exploatării, administrării şi gestionării durabile a pădurii, urmărindu-se, în spiritul principiilor de amenajare, asigurarea unei stabilităţi, fiabilităţi şi eficacităţi funcţionale maxime, ca expresie a aducerii şi păstrării pădurii în starea ei optimă.

S-au preconizat de-a lungul timpului mai multe metode de amenajare, ceea ce se explică prin împrejurările variate în care amenajistul este chemat să-şi rezolve sarcinile sale: staţiuni diferite, specii diferite, împrejurări social-economice diferite, cunoaşterea tot mai adâncă a pădurii etc. Toate acestea fac ca soluţiile organizatorice ce se preconizează să varieze în timp şi spaţiu, iar metodele de amenajare să se învechească şi să fie înlocuite mereu cu altele mai corespunzătoare situaţiilor noi. Studiul metodelor însă, al celor vechi ca şi al celor noi, are pentru formarea specialistului o importanţă de netăgăduit. Căci dacă cunoaşterea metodelor aplicate azi permite să se aleagă şi să se aplice în fiecare caz soluţia cea mai corespunzătoare, studierea celor vechi adânceşte înţelegerea problemelor, dezvăluie caracterul relativ al metodelor şi dă posibilitatea să se recunoască şi să se evite greşeli care, altfel, ar putea trece uşor neobservate. În plus, studiul metodelor, punând în lumină rolul cunoştinţelor ştiinţifice, stimulează interesul pentru cercetare şi pentru perfecţionarea lor continuă. Iată atâtea motive care ne fac să prezentăm, pe scurt, în cele ce urmează, pe lângă unele metode de amenajare actuale mai de seamă, înregistrate de doctrină, şi metodele care au jucat în trecut un rol important în dezvoltarea gândirii de specialitate. Ele vor fi grupate, pentru sistematizarea expunerii, după concepţiile fundamentale care stau la baza reglementării tăierilor, iar în cadrul grupelor astfel formate, după caracteristicile lor principale; sistematizare concepută şi dezvoltată admirabil de profesorul *Nicolae Rucăreanu* în tratatele sale de amenajarea pădurilor din anii 1962 şi 1967.

La baza metodelor de amenajare se pot distinge trei concepţii fundamentale deosebite, fiecare izvorând dintr-o concepţie proprie despre rolul economic al pădurii:

1. *La cea dintâi,* în ordine istorică, este caracteristic faptul că pădurea este privită ca un ansamblu de arbori de diferite specii şi dimensiuni în care este stocată, sub formă de creşteri, o anumită cantitate de masă lemnoasă, regenerabilă după exploatare, într-un ritm bine determinat, fixat prin amenajament. În consecinţă, pentru asigurarea continuităţii este suficient, după această concepţie, să se împartă (repartizeze) pădurea pentru exploatare şi regenerare pe ani sau perioade în aşa fel încât să se asigure de-a lungul timpului recolte egale de la an la an, iar timpul în care se va parcurge cu tăieri toată suprafaţa (ciclul), să fie atât de mare, încât, după tăiere, pădurea să se poată reface în fiecare loc şi să devină, pe parchetele cele mai vechi, din nou exploatabilă. *Metodele de amenajare* care au la bază această concepţie se numesc *metode bazate pe repartiţie.* Ele formează prima grupă de metode. Când repartiţia se face pe ani, suprafaţa ce urmează a se exploata într-un an constituie *parchetul anual.* Divizarea pădurii în parchete se numeşte *parchetaţie,* iar metodele care o preconizează, *metoda parchetaţiei.* Când însă ciclul se împarte în perioade, *partea ce revine spre exploatare uneia din ele poartă numele de afectaţie,* iar metodele care preconizează acest mod de reglementare a tăierilor, *metode bazate pe afectaţii.*

Împărţirea pădurii în parchete anuale sau în afectaţii se poate face ţinându-se seama fie de cantitatea de material lemnos care se va obţine la timpul său prin exploatare, fie numai de suprafaţa lor, astfel ca la perioade egale să corespundă, în primul caz, volume egale, iar, în al doilea, suprafeţe egale, pe când la perioade inegale volumele sau suprafeţele corespunzătoare să fie proporţionale cu lungimea perioadelor. Dar, se poate ţine seama, în acelaşi timp, atât de suprafaţă, cât şi de volum, urmărindu-se ca, la perioade egale, volumele şi suprafeţele corespunzătoare să fie cât mai egale între ele. Astfel, după modul de constituire a parchetelor se disting, în cadrul metodei parchetaţiei, două procedee:

– *parchetaţia simplă,* când pădurea se împarte în parchete egale;

– *parchetaţie proporţională* sau pe *volum,* când pădurea se împarte în parchete neegale, dar de pe care să se poată recolta cantităţi egale de material lemnos; iar în cazul metodelor bazate pe afectaţii se disting:

– metode bazate pe afectaţii de volume (recolte) egale;

– metode bazate pe afectaţii de suprafeţe egale sau proporţionale cu lungimea perioadelor;

– metode bazate pe afectaţii de volume (recolte) şi suprafeţe cât mai egale.

2. *A doua grupă* de metode se bazează pe o concepţie mai înaintată despre rolul economic al pădurii. Aici pădurea, privită tot prin prisma fondului lemnos, nu mai este o simplă rezervă de lemn destinată exploatării, ci şi un mijloc de producţie care trebuie să fie păstrat, îngrijit şi ameliorat, urmând a se recolta în permanenţă doar producţia lui. Dar a ameliora o pădure privită ca mijloc de producţie înseamnă a o îndruma spre starea normală, respectiv a-i normaliza fondul de producţeie, urmărindu-se, în esenţă, mărirea productivităţii pădurii. Amenajistul trebuie, deci, să definească acest fond şi să reglementeze apoi tăierile ţinând seama de toate interesele gospodăriei silvice în aşa fel încât el să se poată realiza.

Ideea aceasta a fost concretizată în mai multe metode de amenajare, pe care le vom numi *metode bazate pe normalizarea fondului de producţie.*

Scopul urmărit se realizează, desigur, prin reglementarea tăierilor. Posibilitatea devine astfel, pe de o parte, produs al pădurii, iar pe de alta, mijloc de îndrumare a fondului de producţie spre starea normală.

Dar pentru ca starea normală să poată fi realizată, trebuie să fie întâi cunoscută, adică să fie definită prin caracteristicile ei şi, comparând apoi starea reală a pădurii cu cea normală, să se poată stabili *posibilitatea ca instrument de normalizare.* Compararea aceasta poate avea în vedere diferite caracteristici ale fondului de producţie, şi anume: structura lui pe clase de vârstă; mărimea lui; mărimea pe clase de vârstă sau de diametre; creşterea lui.

De fiecare dată însă, se pot folosi la determinarea posibilităţii mai multe procedee de calcul. În raport cu acestea se disting diferite *„metode"* de amenajare.

Structura şi mărimea fondului de producţie normal au fost folosite ca elemente de control, mai ales la pădurile de codru regulat, pentru care acestea se pot determina relativ uşor prin calcul. La codru grădinărit însă, este folosită, ca element de control, şi creştere curentă în volum, urmărindu-se din apropape în aproape variaţia ei sub influenţa măsurilor culturale. Astfel, creşterea normală se stabileşte pe cale inductivă şi din această cauză metodele care se sprijină pe ea au fost numite *inductive,* spre deosebire de toate celelalte, caracterizate ca *deductive.* De fapt, inducţia şi deducţia ca moduri de gândire şi de cercetare se împletesc strâns în cadrul tuturor metodelor de amenajare. Astfel, de exemplu, determinarea pe cale deductivă a fondului de producţie normal la codru regulat se sprijină pe cunoaşterea creşterii arboretelor, care nu poate fi determinată decât pe cale inductivă, iar în cazul metodelor zise inductive se valorifică din plin, pe cale deductivă, rezultatele câştigate din experienţă. Ceea ce îndreptăţeşte, totuşi, calificarea unora ca metode inductive, iar a altora ca deductive este, desigur, rolul hotărâtor pe care-l are, într-adevăr, inducţia, respectiv deducţia în fiecare caz, la formarea concluziilor ştiinţifice.

3. *A treia concepţie* consideră pădurea, sub raportul rolului ei economic ca un capital producător de rente, iar amenajamentul ar avea sarcina de a asigura realizarea şi menţinerea unui fond de producţie capabil, la rândul lui, să asigure rente continue şi cât mai mari. *Metodele de amenajare bazate pe teoria rentei pădurii,* caracterizate, de altfel, prin străduinţa de a asigura rente, anuale sau periodice, cât mai egale, le vom aminti doar, pentru a cunoaşte toate direcţiile în care s-a orientat gândirea amenajistică în decursul timpului. De altfel, din cauza caracterului lor artificial şi *antiecologic* ele n-au găsit ecou nici chiar în ţările în care au fost propuse, implicând – după *Baader* – un exces de lucrări de planificare şi favorizând dezvoltarea unei birocraţii sterile, în dauna muncii productive din pădure.

O adaptare însă a calculului economic în amenajament la multiplele obiective social-ecologice şi economice ale gospodăriei silvice adevărate este posibilă în măsura în care se reuşeşte să se efectueze o cuantificare a eficacităţii funcţionale a pădurilor, în raport cu anumite criterii economice ştiinţific fundamentate.

Ţinând seama de ideile expuse mai sus, putem sistematiza metodele de amenajare astfel:

I. *Metode bazate pe repartiţie.*

A. Repartizarea pădurii pe ani: *metoda parchetaţiei*

1. Criteriul de repartizare, suprafaţa: *parchetaţia simplă;*

2. Criteriul de repartizare, volumul: *parchetaţia proporţională,* sau *pe volum.*

B. Repartizarea pădurii pe perioade: *metode bazate pe afectaţii.*

1. Criteriul de repartizare, volumul: *metoda afectaţiilor pe volum.*

2. Criteriul de repartizare, suprafaţa:

a) Repartizarea definitivă pe toate perioadele ciclului şi orânduirea tăierilor în vederea realizării protecţiei prin acoperire: *metoda afectaţiilor pe suprafaţă (metoda Cotta);*

b) Repartizarea definitivă, pe toate perioadele ciclului şi concentrarea tăierilor pe afectaţii formate din părţi unitare de pădure: *metoda afectaţiilor permanente;*

c) Repartizarea provizorie, pe toate perioadele ciclului şi concentrarea tăierilor în limite admisibile din punct de vedere economic: *metoda afectaţiilor revocabile;*

d) Constituirea unei singure afectaţii la începutul fiecărei perioade: *metoda afectaţiei unice.*

3. Criteriul de repartizare, suprafaţa şi volumul: *metoda afectaţiilor mixte.*

II. *Metode bazate pe normalizarea fondului de producţie*

A. *Prin* normalizarea structurii fondului de producţie: *metode de normalizare a fondului de producţie prin normalizarea structurii lui*

1. Posibilitatea rezultă dintr-un compromis între interesul exploatării arboretelor la vârsta exploatabilităţii lor şi acela al asigurării continuităţii: *metoda claselor de vârstă.*

2. Posibilitatea se calculează pe baza creşterii indicatoare: *metoda creşterii indicatoare.*

B. Prin normalizarea mărimii fondului de producţie: *metode de normalizare a fondului de producţie prin normalizarea mărimii lui.*

1. Posibilitatea se calculează pe baza creşterii medii la exploatabilitate, ţinându-se seama de diferenţa dintre mărimea reală şi cea normală a fondului de producţie: *metoda cameralistă.*

2. Posibilitatea se calculează cu ajutorul factorului de recoltare: *metoda raţională.*

3. Posibilitatea se calculează prin asimilarea fondului de producţie real cu cel normal: *metoda Masson–Mantel.*

C. Prin normalizarea mărimii fondului de producţie pe clase de vârstă sau de diametre: *metoda Mélard.*

D. Prin normalizarea mărimii şi structurii fondului de producţie în funcţie de creşterea lui în volum: *metoda controlului.*

III. *Metode bazate pe ideea realizării şi menţinerii unui fond de producţie capabil să asigure rente continue şi cât mai mari: metoda Ostwald; metoda Krieger.*

BCU CLUJ / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

5.2. METODE BAZATE PE REPARTIŢIE

5.2.1 METODA PARCHETAŢEI

Împărţirea pădurilor în parchete anuale, în vederea asigurării satisfacerii neîntrerupte a nevoilor de lemn, este cea mai veche formă de reglementare a exploatării pădurilor. Sporadic ea a început să se aplice în Europa Centrală încă din secolul al XIV-lea, devenind pe la 1600, în multe regiuni, o regulă de gospodărire (*Schüpfer, 1927).* Mai târziu a fost impusă prin ordonanţe şi instrucţiuni oficiale şi a rămas până în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea singura formă de reglementare a tăierilor atât în crâng, cât şi în codru. După aceea, câmpul ei de aplicare s-a restrâns, ea păstrându-şi valabilitatea până azi doar pentru crâng, el însuşi mult mai puţin răspândit decât altădată.

Reglementarea recoltării produselor lemnoase, specifică metodei parchetaţiei, presupune: stabilirea ciclului (r); împărţirea pădurii în atâtea părţi (parchete) câţi ani are ciclul fixat; întocmirea unui plan de recoltare în care se arată anul când urmează să se facă tăierile în fiecare parchet.

În principiu, toate parchetele trebuie să fie marcate pe planul topografic al pădurii, apoi delimitate şi marcate pe teren, fie pentru întregul ciclu, fie numai pentru o parte din el. Această măsură însă, care se impunea altădată când lipseau mijloacele necesare pentru separarea precisă a suprafeţelor, nu mai este astăzi necesară; dacă sunt bine marcate pe plan, parchetele se pot delimita de fiecare dată înainte de tăiere.

Distribuirea parchetelor pe ani în planul de recoltare se face după vârsta şi starea arboretelor, urmărindu-se însă să se creeze şi o oarecare ordine în ce priveşte aşezarea în spaţiu a arboretelor de diferite vârste.

Când ciclul este scurt, 10–15 ani, delimitarea parchetelor pe planul topografic, precum şi planul de recoltare se pot face pentru tot acest timp. De regulă însă, avându-se în vedere schimbările care pot surveni în starea pădurii, aceste lucrări nu se fac decât pentru o perioadă de 10 ani. La sfârşitul acesteia situaţia se revizuieşte, întocmindu-se un nou plan pentru deceniul următor. Faptul acesta nu alterează cu nimic principiile metodei.

Parchetul exprimă – când exploatarea se face prin tăieri rase – posibilitatea anuală a pădurii, de aceea mărimea lui trebuie să fie astfel stabilită, încât volumul materialului lemnos ce se recoltează să nu varieze în mod sensibil de la un an la altul. Această idee se poate realiza relativ uşor când condiţiile de producţie sunt aceleaşi pe toată suprafaţa pădurii, prin împărţirea acesteia în parchete egale. Dimpotrivă, când condiţiile de producţie variază în cuprinsul pădurii, egalitatea recoltelor nu se poate asigura decât prin formarea de parchete inegale, invers proporţionale cu productivitatea lor. In primul caz parchetaţia se numeşte *simplă,* iar în cel de al doilea, *porporţională,* sau *pe volum.*

În cazul parchetaţiei simple se calculează întâi mărimea P a parchetelor, împărţindu-se suprafaţa pădurii S la ciclul r, adică P = S/r.

Se delimitează apoi parchetele pe planul topografic al pădurii, eventual şi pe teren, după criteriile arătate mai sus, ţinându-se seama şi de forma terenului, astfel ca tăierile să se poată succeda în mod avantajos din toate punctele de vedere.

Parchetaţia simplă presupune pe lângă tăieri rase şi condiţii omogene de producţie, căci numai astfel suprafaţa poate constitui o măsură a posibilităţii, adică se pot obţine, la exploatabilitate, de pe parchete egale, cantităţi egale de lemn. De aceea se şi aplică astăzi numai la crâng. Odinioară însă, pretenţiile în această privinţă fiind mai reduse, ea s-a putut aplica şi la codru regulat şi chiar la codru grădinărit. În acest din urmă caz funcţia ciclului a fost îndeplinită de rotaţie.

Parchetaţia pe volum se aplică în pădurile constituite din arborete de productivitate diferită. În acest scop se determină mai întâi productivitatea arboretelor în raport cu producţia lor, la exploatabilitate. Arboretele se grupează apoi pe categorii (clase) de productivitate şi se trece la calculul mărimii parchetelor, care se sprijină pe următorul raţionament:

Fie S suprafaţa pădurii şi S_1, S_2, S_3 părţile ei componente, de pe care se pot obţine, în medie, la vârsta exploatării, respectiv m_1, m_2, m_3 metri cubi pe hectar.

Numărul total de parchete este egal cu numărul anilor din ciclu, respectiv cu r. Mărimea parchetelor P_1, P_2, P_3 corespunzătoare suprafeţelor S_1, S_2, S_3, trebuie să fie astfel determinată încât să existe relaţia:

$$P_1m_1 = P_2,m_2 = P_3m_3, \tag{5.1}$$

care exprimă condiţia ca volumele ce se recoltează să fie egale.

Ţinând seama că numărul total de parchete este egal cu numărul de parchete ce rezultă din S_1 plus numărul de parchete ce rezultă din S_2 şi S_3, putem scrie şi a doua condiţie:

$$\frac{S_1}{P_1}+\frac{S_2}{P_2}+\frac{S_3}{P_3}=r \tag{5.2}$$

Din relaţia (5.1) rezultă:

$$P_2=\frac{P_1m_1}{m_2} \quad (5.3) \quad \text{şi} \quad P_3=\frac{P_1m_1}{m_3} \tag{5.4}$$

Înlocuind aceste valori în relaţia (5.2) şi efectuând adunarea obţinem:

$$\frac{S_1m_1+S_2m_2+S_3m_3}{P_1m_1}=r \tag{5.5}$$

de unde rezultă:

$$P_1=\frac{S_1m_1+S_2m_2+S_3m_3}{rm_1}$$

În mod analog se pot deduce valorile pentru P_2 şi P_3, iar dacă se cunoaşte P_1, celelalte valori se pot obţine mai uşor din relaţiile (5.3) şi (5.4).

Dacă în loc de 3 suprafeţe de productivitate diferită se admit *n* asemenea suprafeţe, respectiv toate subdiviziunile pădurii (parcele sau subparcele) pentru care se calculrează posibilitatea, formula (5.6) ia forma generală:

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

$$P_1 = \frac{S_1 m_1 + S_2 m_2 + ... + S_n m_n}{r m_1} \quad (5.7)$$

Practic, S_1, S_2 ... reprezintă suprafeţele subparcelelor, iar m_1, m_2 ... cantităţile de lemn respective, la vârsta exploatării, pe hectar. Acestea urmează să se determine cu ajutorul tabelelor de producţie, în funcţie de specie, consistenţă şi clasă de producţie. Este suficient însă să se determine suprafaţa unui singur parchet după relaţia (5.7), ca apoi mărimea celorlalte, să rezulte uşor din relaţiile (5.3) şi (5.4).

Cum s-a arătat, *metoda parchetaţiei nu se mai aplică astăzi decât la pădurile de crâng,* fiindcă numai în ele sunt îndeplinite în suficientă măsură condiţiile necesare pentru ca posibilitatea pe suprafaţă să asigure recolte anuale apropiate ca mărime. Aici tăierile rase constituie forma principală de exploatare; regenerarea se face imediat, sigur şi în condiţii optime, pe cale naturală, iar consistenţa arboretelor se menţine, în general cu uşurinţă, dat fiindcă, datorită vârstei mici la care se face exploatarea, factorii dăunători nu au asupra ei decât o influenţă neînsemnată.

Dimpotrivă, *pentru codru parchetaţia reprezintă o metodă de amenajare cu totul necorespunzătoare;* în primul rând fiindcă posibilitatea pe suprafaţă obligă la tăieri rase. În aceste condiţii regenerarea pe cale naturală este practic exclusă, ca şi folosirea mijloacelor tehnice fine prin care alte tratamente stimulează şi ameliorează producţia arboretelor în perioada regenerări. În al doilea rând, faptul că parchetele trebuie să păstreze o anumită mărime, formă şi succesiune, îi dă metodei o anumită rigiditate, din care rezultă însemnate sacrificii economice.

5.2.2 METODE BAZATE PE AFECTAŢII

5.2.2.1. Metoda afectaţiilor pe volum

O altă cale de stabilire a posibilităţii, folosită încă de la primele încercări de reglementare a exploatării pădurilor şi până în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, a constat în stabilirea, – la început în mod simplist, prin apreciere, iar mai târziu prin inventarieri şi calcule, ţinându-se seama de starea reală a arboretelor –, volumului de material lemnos ce urma să se recolteze anual, într-o anumită perioadă de timp sau în decursul unui ciclu. În acest scop, arboretele erau grupate pe clase de vârstă (în codru grădinărit se formau clase de diametre), iar ciclul se împărţea, la rândul lui, în perioade corespunzătoare, ca lungime, mărimii acestor clase. Volumul de recoltat se distribuia apoi pe aceste perioade în aşa fel încât continuitatea să fie asigurată. Străduinţele depuse pentru asigurarea continuităţii pe această cale, manifestate cu deosebire în Germania, s-au concretizat până la urmă într-o metodă de amenajare fundamentată teoretic de *G. L. Hartig* în anul 1795 şi cunoscută sub numele de *metoda afectaţiilor pe volum.*

Pornind de la ideea că pădurile trebuie să fie în aşa fel exploatate, încât „generaţiile viitoare să poată avea de pe urma lor cel puţin tot atâta folos ca şi

generaţia actuală", *Hartig* a stabilit un *principiu,* pe care l-a pus la baza metodei sale, anume că din pădurile statului nu trebuie să se extragă, anual sau periodic, nici mai mult nici mai puţin lemn decât atât cât rezultă din condiţia ca volumul respectiv de material lemnos să se poată recolta în mod permanent şi susţinut, adică în cantităţi egale de la an la an, în condiţiile unei bune gospodăriri. Care erau, după *Hartig,* aceste condiţii rezultă din modul cum înţelegea el organizarea pădurii.

Forma spre care trebuia să fie îndrumată pădurea era cea de codru regulat. Suprafaţa pădurii era împărţită în *parcele mari,* de 35–50 ha, pe care urma să se realizeze arborete uniforme. Subparcelele, separate la început din nevoia de a se determina cât mai exact volumul arboretelor şi producţia, trebuiau, deci, să dispară.

Modul de determinare a posibilităţii apare ca o consecinţă logică a principiului pus la baza metodei. Într-adevăr, fiindcă în condiţiile unei bune gospodăriri se recoltează dintr-o pădure în fiecare ciclu o cantitate de material lemnnos cel puţin egală cu aceea care se recoltează în primul ciclu, pentru asigurarea continuităţii, în spiritul principiului, era necesar şi suficient să se determine volumul total al produselor ce se putea recolta din pădure în decursul acestui ciclu şi să se repartizeze apoi acest volum *în mod convenabil* spre recoltare.

Pentru a se putea calcula volumul produselor ce aveau să fie recoltate dintr-un arboret, trebuia să se cunoască exact anul în care acesta urma să fie exploatat. În acest scop se fixa întâi ciclul. Dar pentru că distribuţia pe vârste a arboretelor nu putea fi niciodată normală, trebuia să se ia în considerare faptul că nici exploatarea lor nu se putea face totdeauna exact la vârsta corespunzătoare ciclului fixat, şi că unele trebuiau să se exploateze mai devreme, altele mai târziu.

În aceste condiţii, pentru determinarea posibilităţii şi asigurarea continuităţii s-a recurs la următoarea cale, care constituie de fapt *metoda de amenajare.*

1. Se fixează ciclul, iar acesta *se împarte apoi, în perioade egale,* în general de câte 20 de ani.

2. Arboretele se distribuie pe clase de vârstă, iar acestea *se repartizează pe perioade,* în ordinea vârstei, începând cu cele mai bătrâne; dacă, ciclul este împărţit în 5 perioade de câte 20 de ani, se afectează primei perioade arboretele din calsa a V-a de vârstă şi mai bătrâne; perioadei a II-a, arboretele din calsa a IV-a de vârstă ş.a.m.d., *indiferent de suprafaţa diferitelor clase.* După aceea se determină vârsta exactă la care urmează să fie exploatat fiecare arboret.

În acest scop se admite că fiecare arboret dintr-o clasă de vârstă poate să fie exploatat în oricare an din perioada căreia îi corespunde şi fiindcă probabilitatea cea mai mare pentru fiecare este de a fi exploatat la jumătatea perioadei, se consideră, pentru calcul, că toate arboretele ce se vor recolta în prima perioadă vor avea la exploatare cu 10 ani mai mult decât la întocmirea amenajamentului; cele ce se vor exploata în a doua perioadă vor avea cu 30 de ani mai mult, apoi cu 50, 70 de ani etc. Vârsta exactă este dată de formula:

$$E_{ex} = E_a + 20(n-m)+10 \qquad (5.8)$$

în care:

E_a este vârsta actuală;

n – numărul perioadelor în care este împărţit ciclul;

m – numărul de ordine al clasei de vârstă din care face parte arboretul.

3. Pe baza vârstei astfel calculate şi ţinându-se seama şi de celelalte caracteristici ale arboretelor: suprafaţă, compoziţie, clasă de producţie şi consistenţă stabilite pe teren, se calculează volumul la exploatare, precum şi *volumul produselor secundare,* totalizându-se pe perioade. Apoi se compară între ele.

În general din cauza distribuţiei neuniforme a arboretelor pe clase de vârstă şi a structurii lor diferite, volumele pe perioade, astfel obţinute, nu sunt egale; de aceea distribuţia arboretelor se modifică, întocmindu-se un *plan general de recoltare* în aşa fel încât fiecare perioadă să fie dotată cu acelaşi volum de material lemnos.

Înfăţişarea generală a acestui plan, făcându-se abstracţie de produsele secundare, este arătată în tabelul 5.1.

Dat fiind că prin schimbarea distribuţiei arboretelor pe perioade de exploatare a unora se întârzie, iar altora se grăbeşte cu o perioadă sau chiar cu două faţă de vârsta luată în considerare iniţial la calculul volumelor, şi că prin aceasta se modifică şi volumul la exploatare al arboretelor respective, acesta se determină din nou, astfel că pentru întocmirea planului general de recoltare sunt necesare unele *tatonări.* Metoda admite totuşi diferenţe de volume între perioade până la 5%; de preferinţă în favoarea perioadelor de mai târziu. *Hartig* preconiza chiar ca perioadele să se doteze în mod planificat cu volume din ce în ce mai mari, diferenţele de la una la alta putând ajunge până la 20%.

4. Prin împărţirea volumului de exploatat într-o perioadă la numărul anilor respectiv se obţine *posibilitatea anuală.*

5. Pe baza planului general se întocmeşte, la începutul fiecărui deceniu, un *plan special de recoltare* pe 10 ani, în care se indică arboretele din care urmează să se recolteze posibilitatea în acest răstimp.

Suprafaţa de pădure destinată să fie exploatată într-o perioadă constituie ceea ce în literatura noastră de specialitate, s-a numit, cu un termen împrumutat din limba franceză, *afectaţie,* iar metoda, – ţinându-se seama de criteriul de constituire a afectaţiilor –, *metoda afectaţiilor pe volum.*

Metoda afectaţiilor pe volum nu se mai aplică azi; de aceea studiul ei nu foloseşte decât la o mai bună înţelegere a celorlalte metode şi, în general, a problemelor de amenajament. O scurtă examinare critică va lămuri mai bine poziţia ei.

Ceea ce face ca metoda afectaţiilor pe volum să nu mai corespundă condiţiilor actuale de gospodărire a pădurilor este, în primul rând, concepţia despre continuitate care stă la baza ei. Într-adevăr, dacă în condiţiile economice de la sfârşitul secolului al XVIII-lea (sup., 1.4.1.1.) egalitatea strictă între

recoltele anuale de lemn ce putea fi socotită absolut necesară. Astăzi o astfel de condiție ar putea constitui, în multe cazuri, o adevărată frână pentru producție, întrucât respectarea strictă a principiului continuității, reflectată în modul de constituire a afectațiilor pe volum, imprimă tăierilor un ritm care nu se împacă totdeauna cu nevoile economice și silviculturale. Făcând să se întârzie, adesea prea mult, exploatarea unor arborete puțin corespunzătoare pentru producție și să se taie, în alte cazuri, înainte de vreme arborete de mare valoare economică, metoda răpește gospodăriei silvice posibilitatea de a aplica în fiecare arboret măsurile cele mai proprii, în vederea măririi productivității pădurilor.

Tabelul 5.1

Plan general de recoltare, după metoda afectațiilor pe volum

Parcela	Suprafața	Vârsta		Volum pe ha la exploatare	Volumul total de recoltat în perioada				
		Actuală	La exploatare		I	II	III	IV	V
	ha	ani		m^3	metri cubi				
1	26	30	100	500	-	-	-	130 000	-
2	30	75	105	510	-	15300	-	-	-
3a	17	15	105	650	-	-	-	-	11050
3b	16	65	115	580	-	-	9280	-	-
4a	12	90	100	480	5760	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
TOTAL	1200	-	-	-	124500	124420	124850	124480	125500

Ideea asigurării continuității stricte a atras după sine și necesitatea determinării exacte a volumului produselor de recoltat de-a lungul întregului ciclu. Într-adevăr, numai cunoscându-se acest volum se putea stabili, prin repartizarea lui în mod egal, întâi pe afectații și apoi pe ani, o posibilitate anuală care să poată fi recoltată fără întrerupere în spiritul principiului continuității. Și, deoarece planul general de recoltare nu face decât să distribuie în mod egal pe perioade volumul materialului lemnos de exploatat din diferite arborete în decursul întregului ciclu, iar posibilitatea este și ea o cotă-parte bine determinată din acest volum, rezultă în mod logic că *atât posibilitatea cât și planul general de recoltare trebuie să rămână valabile un ciclu întreg.*

Așa au și fost considerate de *Hartig*: valabil pentru un ciclu. Modificarea lor în decursul ciclului nu putea fi admisă fiindcă acesta ar fi însemnat recunoașterea incapacității metodei de a asigura realizarea scopului urmărit, și deci recunoșterea necesității revizuirii sau abandonării ei. Dar *Hartig* a crezut în valabilitatea calculelor preconizate de metodă și aceasta denotă că, datorită nivelului scăzut al cunoștințelor științifice de atunci, el a acordat prea puțină importanță evoluției

condiţiilor economice şi schimbărilor întâmplătoare, dar profunde, ce pot interveni de-a lungul timpului în starea arboretelor şi pădurii, schimbări care fac cu totul nesigure prevederile îndepărtate referitoare la starea acestora.

Tabelul 5.2

Plan general de recoltare

Parcela sau subparcela	Suprafaţa	Vârsta		Suprafaţa de exploatat în perioadele							Volum de extras în prima perioadă, m^3	
		Actuală	La exploatare	I	II	III	IV	V	VI	neparţizat		
	ha	ani		hectare							pe ha	total
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1a	13	68	118	-	-	13	-	-	-	-		
1b	7	85	135	-	-	7	-	-	-	-		
2	20	85	115	-	20	-	-	-	-	-		
3	20	90	100	20	-	-	-	-	-	-	470	9 400
4	20	95	105/100	20	-	-	-	-	20	-	480	9 600
5	20	50	140	-	-	-	-	20	-	-		
6a	11	53	123	-	-	-	11	-	-	-		
6b	9	15	85	-	-	-	9	-	-	-		
.	.	.	.									
.	.	.	.									
.	.	.	.									
11a	5	110	120/100	5	-	-	-	-	5	-		
.	.	.	.									
.	.	.	.									
.	.	.	.									
17a	14	115	125	14	-	-	-	-	-	-	520	7 280
17b	6	10	-	-	-	-	-	-	-	6		
18	20	10	125	-	-	-	-	-	20	-		
.	.	.	.									
.	.	.	.									
.	.	.	.									
24a	4	120	130	4	-	-	-	-	-	-	500	2 000
24b	16	5	-	-	-	-	-	-	-	16		
Total	480	-	-	58	80	80	80	80	83	22	-	40 780

Mica importanţă acordată acestor schimbări a dus, desigur, la faptul că metoda afectaţiilor pe volum *nu se ocupa în mod deosebit de problema orânduirii în spaţiu a arboretelor* şi de aceea nici nu contribuia la ameliorarea acestei orânduiri.

BCU "ŞTIINŢĂ" CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 5.3

Plan general de recoltare pentru situaţii normale (I)

Componenţa afectaţiilor de regenerat în perioadele:					
I (1961-1980)			II (1981-2000) etc.		
Cantonul	Parcela	Suprafaţa, ha	Cantonul	Parcela	Suprafaţa, ha

Tabelul 5.4

Plan general de recoltare pentru situaţii anormale (II)

Afectaţia permanentă	Parcela	Suprafaţa, ha	Vârsta actuală, ani	Se vor exploata în perioadele ...						Vârsta la exploatare
				I	II	III	IV	V	VI	
				hectare						

La construirea afectaţiilor se putea ţine seama de sucesiunea tăierilor, dar respectarea unor reguli fixe în această privinţă nu era posibilă, deoarece pentru realizarea egalităţii de volume între perioade şi a unei distribuţii cât mai uniforme pe specii şi sortimente trebuie să se lase o libertate cât mai mare de alegere, la distribuirea arboretelor pe afectaţii. Şi totuşi aplicarea metodei avea să dea pădurii o *structură specifică, nefavorabilă,* însă din punctul de vedere al actualelor principii de gospodărire. Într-adevăr, pentru consideraţii privind calculul posibilităţii în viitor şi mai ales privind conducerea lucrărilor pe teren, se preconiza ca fiecare parcelă să fie atribuită în întregime aceleiaşi afectaţii. Ea urma, aşadar, să fie exploatată şi regenerată într-o singură perioadă, formându-se astfel arborete uniforme pe mari întinderi, ceea ce nu se mai urmăreşte astăzi.

De la o vreme, aceste aspecte negative ale metodei afectaţiilor pe volum au fost recunoscute şi astfel, cu toată remarcabila sa construcţie logică, ea a trebuit să lase locul altor metode. Pentru evoluţia ideilor este interesant de menţionat că în 1795 *Hartig* nu vorbea de un plan care să reglementeze succesiunea tăierilor. El forma însă unităţi de gospodărire (Betriebsklassen) după compoziţia pădurilor, stabilind cicluri corespunzătoare, şi urmărea egalitatea recoltelor pe perioade, luând în considerare în acest scop şi produsele secundare. *Hartig* admitea şi compensări de posibilitate pe cantoane sau între păduri.

5.2.2.2. Metoda afectaţiilor pe suprafaţă (metoda Cotta)

În 1804, curând deci după apariţia lucrării în care *Hartig* făcuse cunoscută metoda afectaţiilor pe volum, un alt silvicultor *Heinrich Cotta*, publică o lucrare de amenajament* în care, – exprimându-şi îndoiala că volumul producţiei unei păduri s-ar putea determina atât de exact, încât să se poată stabili pe baza lui, cu destulă siguranţă, posibilitatea anuală, aşa cum cerea metoda afectaţiilor pe volum –, conchidea că rezultate bune în această privinţă nu se pot obţine decât dacă se ţine seama atât de suprafaţă cât şi de volum, în acelaşi timp, întrucât – recunoştea el – între suprafaţa şi volumul arboretelor există, din punctul de vedere al producţiei lemnose, raporturi foarte strânse.

Posibilitatea pe volum bine stabilită prezintă, desigur, atât în ce priveşte asigurarea continuităţii, cât şi din punct de vedere cultural, unele avantaje pe care posibilitatea pe suprafaţă nu le are; în schimb, suprafaţa se poate măsura uşor şi sigur, şi nefiind supusă nici unor schimbări după delimitare, dă şi reglementării recoltelor lemnoase siguranţă deplină şi durabilitate.

Pornind de la aceste idei, *H. Cotta* a opus metodei afectaţiilor pe volum o metodă nouă, care a fost prezentată mai târziu în literatură sub numele de metoda *afectaţiilor pe suprafaţă.*

Metoda se bazează, aşadar, tot pe afectaţii: porneşte deci, ca şi precedenta, de la împărţirea ciclului în perioade egale, pe care se repartizează arboretele, după vârstă şi starea lor, formându-se afectaţii.

De data aceasta însă mărimea afectaţiilor nu mai este condiţionată de volum, ci de suprafaţă. *Toate perioadele trebuie să fie dotate cu suprafeţe egale* de pădure sau, dacă productivitatea variază, suprafeţele afectate să fie *invers proporţionale cu productivitatea lor.* Repartiţia arboretelor pe perioade constituie *planul general de recoltare.* Pentru prima afectaţie se calculează şi volumul materialului lemnos. Adăugându-se la acesta creşterea arboretelor respective pe jumătatea perioadei şi împărţindu-se apoi la numărul anilor din perioadă, se obţine *posibilitatea anuală* (pe volum).

În sfârşit, se întocmeşte un *plan special de recoltare* pe 10 ani, în care se indică parcelele din care urmează să se recolteze posibilitatea în primul deceniu.

Volumul produselor secundare se determină separat şi numai pe 20 de ani, fără să se includă în calculul posibilităţii, ca la metoda afectaţiilor pe volum. La începutul fiecărei perioade, el urmează să se determine din nou.

Acesta este modul în care se caută să se reglementeze desfăşurarea în timp a recoltării produselor lemnoase prin metoda afectaţiilor pe suprafaţă preconizată de *Cotta.* Cum se vede, lucrările sunt aproape la fel cu cele de la metoda afectaţiilor pe volum, doar criteriul de constituire a afectaţiiilor este diferit, iar posibilitatea anuală, care se stabileşte tot pe volum, nu se dă decât pentru prima perioadă, pentru care se determină, în acest scop, şi volumul de recoltat. Operaţia urmează să se repete la începutul fiecărei perioade.

---

* Cotta: Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen, 1804.

Dar metoda *Cotta* mai are o caracteristică esenţială, care n-a fost arătată mai sus. Aceasta constă în faptul că la repartiţia arboretelor pe perioade se ţine seama nu numai de vârstă, de natura şi starea arboretelor, ca la metoda afectaţiilor pe volum, ci şi de poziţia lor în spaţiu. Distribuţia tăierilor în timp şi spaţiu trebuie să fie făcută în aşa fel încât *în decursul unui ciclul* să se asigure *normalizarea pădurii, sub raportul orânduirii în spaţiu.*

Trebuie menţionat însă că la început s-a accentuat destul de puţin asupra acestei idei *(Judeich, 1922),* iar mai târziu, când ideea de structură normală s-a cristalizat, s-a preconizat realizarea ei în mai multe feluri. De aceea, se disting la metoda afectaţiilor pe suprafaţă două forme: una *primară* şi alta *evoluată.*

1. *Forma primară* a metodei afectaţiilor pe suprafaţă se poate considera ca un stadiu evoluat al metodei parchetaţiei, în care s-au înlocuit parchetele cu afectaţii de suprafeţe egale, constituite prin repartizarea arboretelor pe perioade, după starea şi vârsta lor, fără nici o preocupare de orânduire în spaţiu.

Sub această formă însă metoda afectaţiilor pe suprafaţă nu-şi putea găsi aplicare decât acolo unde nu se pune mare preţ pe schimbările neprevăzute ce se pot produce cu timpul în condiţiile economice şi în starea unei păduri, sau unde măsurarea şi delimitarea suprafeţelor pe teren şi hartă constituiau probleme greu de rezolvat. În Germania însă aceste condiţii aveau să devină încă pe vremea lui *Cotta* de domeniul trecutului, aşa că metoda avea să-şi piardă importanţa. Într-adevăr, dacă suprafaţa se poate uşor calcula şi se poate delimita oricând pe teren şi dacă există convingerea că pădurea în evoluţia ei, ca şi condiţiile economice, suferă schimbări neprevăzute care fac necesare revizuiri periodice, este clar că repartizarea de la început a arboretelor pe toate perioadele ciclului nu mai are rost. Căci pentru asigurarea continuităţii este suficient să se indice de fiecare dată la începutul unei perioade, în limita suprafeţei normale, parcelele cele mai potrivite din care să se recolteze posibilitatea în perioda respectivă.

Cu toate acestea, metoda afectaţiilor pe suprafaţă a continuat să se aplice în practică, dar sub o altă formă la care s-a ajuns datorită unei idei noi; s-a impus, anume, ca orice pădure să fie îndrumată şi spre o structură potrivită sub aspectul orânduirii în spaţiu. Prin aceasta, *planul general de recoltare* capătă un nou conţinut; el avea să constituie garanţia aplicării consecvente, de-a lungul unui ciclu întreg, a măsurilor menite să ducă la realizarea acestei structuri.

2. *Forma evoluată* a metodei *Cotta* se bazează tocmai pe acestă idee.

Considerând, mai târziu, că „o bună organizarea a unei păduri este mult mai importantă de obicei decât determinarea producţiei ei" şi aşezând, prin urmare, pe primul plan al preocupărilor amenajistice grija pentru securitatea arboretelor, Cotta a pus, în mod consecvent la baza metodei sale un sistem propriu de orânduire în spaţiu. Acest sistem se sprijină, pe de o parte, pe ideea protecţiei prin acoperire, iar pe de alta, *pe principiul unităţii parcelei*, susţinut de altfel şi de *Hartig*, dupa care fiecare parcelă trebuie să devină uniformă. Unitatea de planificare, după acest pricipiu, o constituie parcela.

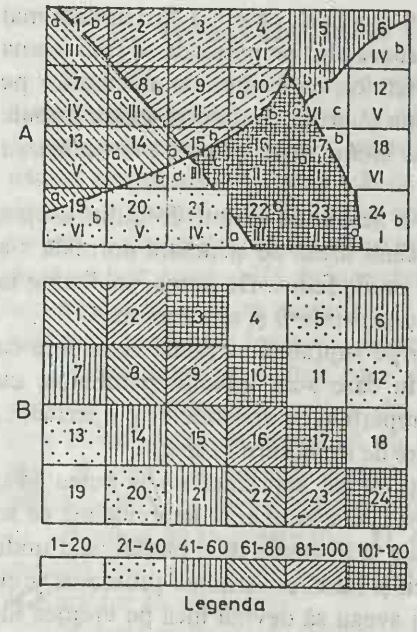


Fig.5.1. Schema distribuţiei arboretelor pe clase de vârstă

În vederea realizării structurii normale, metoda prevede o împărţire convenabilă a pădurii în parcele. Astfel, pentru pădurile de câmpie preconizează un parcelar regulat, cu linii parcelare drepte, perpendiculare unele pe altele şi potrivit orientate în raport cu direcţia în care trebuie să înainteze tăierile (fig. 5.1); mărimea parcelelor 15 – 20 ha.

În acest cadru pădurea se considera normală atunci când fiecare parcelă avea să conţină un arboret uniform, iar vârstele arboretelor se distribuiau pe parcele în mod sistematic, formând *succesiuni normale de vârste.*

Dar astfel de succesiuni nu se pot realiza decât printr-o reglementare corespunzătoare a tăierilor în timp şi în spaţiu, urmată de o aplicare consecventă a măsurilor în decursul ciclului. Planul general de recoltare trebuia să reprezinte tocmai expresia formală a acestei reglementări, iar pentru asigurarea măsurilor, el trebuia să aibă un *caracter de durată.*

Întocmirea unui astfel de plan presupunea stabilirea prealabilă a situaţiei la care trebuia să se ajungă, în ce priveşte distribuţia pe teren a arboretelor din diferite clase de vârstă. Ea se reprezenta schematic pe harta pădurii, în conformitate cu sistemul de protecţie adoptat (v. fig. 5.1).

În fiecare parcelă se scrie numărul de ordine al perioadei în care urmează să fie regenerată (v. fig. 5.1, A), iar după aceea se reprezintă (fig. 5.1. B) schema distribuţiei arboretelor pe clase de vârstă, care va trebui să se realizeze până la sfârşitul ciclului. Pe baza acestei scheme se întocmeşte apoi *planul general de recoltare* (tabelul 5.2).

Se vede în acest plan că pentru a se evita sacrificiile de exploatabilitate prea mari, suprafeţele cu pădure bătrână (4 şi 11a), care după schemă ar urma să fie tăiate în ultima perioadă, au fost înscrise de două ori (dublă înscriere), şi anume, în prima şi ultima perioadă.

Alte suprafeţe însă (17b şi 24b),cu arborete în stadiul de seminţiş şi care figurează pe schemă în perioada I, fiind deja regenerate, nu s-au mai înscris în plan. La totalul suprafeţelor pe perioade, în prima perioadă apare un minus de 22 ha faţă de suprafaţa normală de 80 ha, adică exact cât reprezintă suprafeţele neînscrise. În schimb, în perioada a VI-a apar 3 ha peste normal, din cauză că arboretele dublu înscrise reprezintă 25 ha, respectiv cu 3 ha mai mult decât cele neînscrise.

Din ultima coloană, care arată volumul de extras în prima perioadă, reprezentând volumul actual plus creşterea pe 10 ani, rezultă posibilitatea anuală, ca raport între suma volumelor şi numărul de ani din perioadă.

Ceea ce trebuie să se realizeze neapărat, după metodă, este egalitatea suprafeţelor periodice sau, în cazul când se ţine seama de productivitatea arboretelor, un raport corespunzător. După constituirea afectaţiilor urmează *întocmirea planului special de recoltare*, valabil pentru un deceniu. La sfârşitul fiecărui deceniu metoda prevede o *revizuire*, şi întocmirea unui nou plan special de recoltare.

5.2.2.3. Metoda afectaţiilor permanente

Nu se deosebeşte de precedenta decât prin modul de constituire a afectaţiilor. *Adolphe Parade*, un fost elev al lui *Cotta*, a conceput această constituire într-un mod mult mai simplu. Deoarece în Franţa, unde a lucrat el, vântul nu punea probleme de protecţie deosebite, *Parade* a preconizat formarea afectaţiilor prin simpla împărţire a pădurii în atâtea părţi egale, în câte perioade se împarte ciclul. Delimitarea acestora trebuie să fie permanentă. După această particularitate s-a dat şi numele metodei. Afectaţia reprezenta o anumită parte de pădure.

Teoretic, *planul general de recoltare* devine în acest caz, foarte simplu. Constituirea lui ar consta în:

– împărţirea ciclului în perioade, respectiv a pădurii în afectaţii şi repartizarea afectaţiilor pe perioade, aşa cum se arată, sintetizat, în tabelul 5.3.

Dar deşi metoda afectaţiilor permanente urmăreşte, ca şi cea descrisă anterior, o normalizare cât mai grabnică a pădurii, ea nu cere ca situaţia să se normalizeze neapărat în primul ciclu. Pentru situaţiile în care ar trebui să se facă în acest scop sacrificii de exploatabilitate excesive, renunţându-se la principiul continuităţii, ea permite ca, după constituirea afectaţiilor, situaţiile anormale dintre ele (neexistenţa gradaţiei de vârste, diferenţe mari între volumele lor la exploatabilitate etc.) şi din cadrul lor (existenţa unor arborete mult mai bătrâne sau mai tinere decât s-ar cuveni pentru a putea fi tăiate la vârsta exploatabilităţii), să fie doar apropiate de normal în primul ciclu. De aceea, pentru evitarea sacrificiilor s-au imaginat şi recomandat o serie de *artificii*, de care urmează să se ţină seama la întocmirea planului general de recoltare. Cel mai important este aşa-numitul *transfer*. Acesta constă în faptul că pentru a se ajunge la o structură cât mai adecvată a pădurii în cadrul fiecărei afectaţii, în planul general se înscriu în locul unor arborete nepotrivite ca vârstă dintr-o afectaţie, altele mai potrivite, din alte afectaţii, spre a se evita astfel sacrificii economice prea mari. Un arboret de 85 de ani, de exemplu, care pe teren face parte din ultima afectaţie, poate fi înscris în perioada I, în schimbul unui arboret din afectaţia I, care va fi înscris în perioada ultimă. *Noţiunea de afectaţie are, în acest caz, sensul de suprafaţă de pădure bine delimitată pe teren.* Planul general de recoltare s-ar putea reda, schematic, prin modelul din tabelul 5.4.

Cum se vede, aici planul genral de recoltare are alt rol decât la metoda *Cotta*. Pe când la aceasta rolul planului era de a asigura aplicarea consecventă a

măsurilor menite să ducă la o orânduire în spaţiu, la metoda afectaţiilor permanente planul urmăreşte să asigure o repartiţie a arboretelor pe perioade care să necesite sacrificii de exploatabilitate cât mai mici.

La repartiţia arboretelor pe perioade se cere ca *suprafeţele periodice* care rezultă din plan să fie cât mai egale între ele, respectiv egale cu mărimea afectaţiilor de pe teren.

Metoda afectaţiilor permanente a fost aplicată şi în România, pe scară largă, până după primul război mondial. Dar pe când în Franţa *posibilitatea* pentru prima perioadă se stabilea pe volum, asigurându-se astfel libertatea de a se interveni cu tăieri acolo unde era mai oportun şi modul cel mai indicat din punct de vedere cultural, în ţara noastră ea se stabilea pe suprafaţă, sub formă de parchete, care aveau să fie parcurse cu tăieri succesive într-o ordine determinată şi la intervale fixe, stabilite prin planul special de recoltare. În aceste condiţii, aplicarea metodei afectaţiilor permanente a însemnat o cauză importantă de degradare a multor păduri de stejar şi de gorun *(Nedelcovici, 1936),* ca şi a altor păduri în a căror componenţă intră aceste specii.

5.2.2.4. Aprecieri generale asupra metodei Cotta şi metodei afectaţiilor permanente

Faţă de metoda afectaţiilor pe volum, metodele bazate pe afectaţiile de la suprafeţe egale se disting în primul rând prin preocuparea de a asigura , atât prin împărţirea pădurii în parcele mici, cât şi printr-o orânduire cât mai bună a arboretelor în spaţiu, pe de o parte protecţia acestora, iar pe de alta condiţii cât mai proprii pentru cultură şi exploatare. Prin lucrările propuse şi modul lor de coordonare, metodele urmăreau să îndrume pădurea spre o formă organizatorică dinainte stabilită, adică spre o *stare normală,* aşa cum se putea înţelege ea atunci.

În al doilea rând, metodele bazate pe afectaţii de suprafeţe egale sunt mai simple decât metoda afectaţiilor pe volum; lucrările şi calculele privind determinarea posibilităţii se limitează la stabilirea datelor necesare pentru o singură perioadă. În schimb, s-au introdus *revizuirile periodice* ca mijloc de control şi de ameliorare a măsurilor de îndrumare preconizate.

Dar modul în care s-a înţeles să se conducă pădurea spre starea normală prin aceste metode s-a dovedit necorespunzătoare. Uniformizarea parcelelor, sub aspectul vârstei, – la metoda afectaţiilor permanente chiar uniformizarea afectaţiilor – ca şi crearea succesiunilor de vârste orientate după direcţia vântului celui mai de temut au impus sacrificii mari: multe arborete trebuind să fie exploatate fie prea devreme, fie prea târziu, în raport cu vârsta exploatabilităţilor. În plus, din cauză că arboretele trebuiau să fie exploatate şi regenerate într-o ordine determinată şi într-o singură perioadă, nu s-a putut ţine seama în suficientă măsură, nici de deosebirile staţionale, nici de deosebirile structurale ale arboretelor. Regenerarea naturală a fost astfel îngreunată; speciile de umbră, ca bradul şi fagul, avizate la o astfel de regenerare, au fost treptat eliminate şi în locul arboretelor amestecate s-au instalat arborete pure din specii de lumină.

Alte inconveniente izvorau din existenţa succesiunilor de vârste prea lungi. Necesitatea ca în cadrul acestora arboretele să-şi asigure unul altuia protecţie prin acoperire, nu permitea ca exploatarea lor să se facă în altă ordine decât cea stabilită prin schemă. Lipsa aceasta de mobilitate, profund dăunătoare atât intereselor culturale cât şi economice, se făcea simţită mai ales cu ocazia distrugerilor care se produceau pe neaşteptate în arboretele din afara *afectaţiei de rând.*

Metodele bazate pe afectaţii de suprafaţe egale aparţin şi ele istoriei; în actualele condiţii se mai pot aplica cel mult la crâng. Ceea ce s-a putut suporta mai greu şi s-a căutat să se evite, trecându-se la alte metode de amenajare, au fost sacrificiile economice şi totodată faptul că nu se asigura o repartiţie echitabilă a producţiei lemnoase pe perioade.

Dar metodele care le-au înlocuit au păstrat ideea repartiţiei pe perioade ca idee de bază şi odată cu ea au păstrat conţinutul însuşi al noţiunii de stare normală.Abia mai târziu se va recunoaşte că starea normală la care aveau să ducă metodele bazate pe afectaţii pe suprafaţă nu reprezintă o stare optimă decât cel mult din punctul de vedere al reglementării exploatării pădurilor; în nici un caz şi din punctul de vedere al producţiei lemnoase.

5.2.2.5. Metoda afectaţiilor revocabile

Aceasta s-a născut din metoda afectaţiilor permanente, prin schimbarea condiţiilor de constituire a afectaţiilor. După metoda afectaţiilor revocabile, afectaţiile nu mai au caracter permanent şi nici nu este necesar să fie constituite dintr-o singură parte de pădure, cum pretinde metoda afectaţiilor permanente, ci pot fi formate din oricâte părţi (parcele, subparcele). Constituirea afectaţiilor se face prin planul general de recoltare, în care parcelele şi subparcelele se repartizează pe perioade, în raport cu vârsta şi starea arboretelor, în aşa fel încât fiecare arboret să fie exploatat, pe cât se poate la vârsta exploatabilităţii lui, dar să se asigure în acelaşi timp şi raportul susţinut. La sfârşitul fiecărei perioade, afectaţiile urmează să fie revizuite, putându-se modifica, la nevoie, după situaţia din acel moment. De aici şi determinarea de *afectaţii revocabile*, adică afectaţii care se pot anula.

O particularitate a metodei constă în faptul că admite afectaţii inegale. În acest caz însă şi perioadele respective trebuie să fie neegale, mai lungi sau mai scurte, după raportul:

$$\frac{S}{s} = \frac{r}{P} \tag{5.9}$$

în care: S reprezintă suprafaţa pădurii; s – suprafaţa afectaţiei; r – ciclul; p – lungimea perioadei, în ani.

În aceste condiţii însă constituirea *afectaţiilor în afară de rând*, adică destinate a fi exploatate în alte perioade decât cea dintâi, şi-a pierdut orice importanţă practică. Faptul acesta este confirmat de înlocuirea metodei cu

metoda afectaţiei unice. Datorită elasticităţii ei, metoda afectaţiilor revocabile asigură continuitatea cu sacrificii de exploatabilitate mult mai mici decât metoda afectaţiilor permanente. Urmărind însă cu stricteţe asigurarea continuităţii pe suprafaţă, acordă încă prea puţină atenţie problemei ridicării productivităţii pădurilor.

5.2.2.6. Metoda afectaţiei unice

Renunţâdu-se la ideea creării unei anumite orânduiri în spaţiu a claselor de vârstă, continuitatea poate fi asigurată perfect într-o pădure, dacă într-o perioadă dată p se exploatează o suprafaţă de pădure s dată de relaţia:

$$s = \frac{S}{r} \bullet P \qquad (5.10)$$

în care: S şi r reprezintă suprafaţa pădurii şi respectiv, ciclul.

Această idee stă la baza metodei afectaţiei unice, care, aşa cum arată şi numele, nu se ocupă decât de constituirea unei singure afectaţii, aceea care urmează să fie exploatată şi regenerată în prima perioadă, numită *afectaţie* sau *suprafaţă periodică în rând* (de exploatare). În ce priveşte restul arboretelor, este suficient să se ştie că în ele nu se vor face în decursul perioadei respective decât operaţiuni culturale, fiindcă în acest fel se asigură pe viitor aceleaşi posibilităţi de recoltare ca şi pentru prima perioadă.

Pentru constituirea afectaţiei se porneşte fie de la suprafaţa arboretelor exploatabile, în care caz lungimea perioadei rezultă din formula (5.10), fie de la stabilirea prealabilă a perioadei, calculându-se din aceeaşi formulă mărimea afectaţiei. Dar şi în primul caz mărimea perioadei trebuie să se încadreze în anumite limite, care sunt astfel stabilite, încât regenerarea arboretelor să se poată face în bune condiţii, iar posibilitatea să se poată calcula cu precizia necesară.

Metoda este suplă, ţinând seama în mare măsură de nevoile culturale ale arboretelor. La calculul suprafeţei periodice, arboretele parţial regenerate se iau în considerare numai cu suprafaţa lor redusă. Totuşi, criteriul de reglementare a exploatărilor rămânând şi în acest caz exclusiv suprafaţa, – pentru motivul că raportul dintre mărimea afectaţiei şi lungimea perioadei rămâne constant (= S/r)–, metoda afectaţiei unice nu permite nici ea să se ia cele mai juste măsuri pentru îndrumarea pădurilor spre starea normală, aşa cum s-ar face dacă s-ar lua în considerare şi alte elemente, ca: situaţia claselor de vârstă, creşterea pădurii, mărimea fondului de producţie etc. Din această cauză ea rămâne, evolutiv, în urma metodelor bazate pe clase de vârstă, cu care, în anumite privinţe se aseamănă.

5.2.2.7. Metoda afectaţiilor mixte

Din preocuparea de a se îmbina avantajele afectaţiilor pe volum (asigurarea continuităţii stricte) cu acelea ale metodelor bazate pe afectaţii pe suprafaţă (realizarea cât mai grabnică a raportului normal al claselor de vârstă şi a ordinii normale în spaţiu), înlăturându-se în acelaşi timp dezavantajele lor, s-a născut

metoda afectaţiilor mixte. Ea urmărea să reglementeze exploatarea pădurilor şi să asigure continuitatea în aşa fel încât diferitele perioade să fie dotate atât cu suprafeţe, cât şi cu volume cât mai egale.

Punând astfel problema, adică renunţând la ideea realizării unei egalităţi stricte pe perioade atât în ce priveşte volumul, cât şi în ce priveşte suprafaţa, metoda afectaţiilor mixte a reuşit în mai mare măsură decât cele dinaintea ei să împace nevoile economice prezente, cu necesitatea îndrumării pădurii spre o stare din ce în ce mai bună.

Schema generală a metodei este aceeaşi ca şi a celorlalte metode bazate pe afectaţii: împărţirea ciclului în perioade, întocmirea planului general de recoltare, determinarea posibilităţii şi întocmirea planului special. Deosebit este doar criteriul de constituire a afectaţiilor, deci modul de stabilire a planului general. În acest sens se procedează astfel:

Arboretele se repartizează pe perioade mai întâi după vârstă, formându-se *afectaţii* pe suprafeţe egale, respectiv *suprafeţe periodice* egale. Afectaţia a fost gândită iniţial ca o suprafaţă de pădure bine delimitată. Denumirea s-a păstrat apoi şi pentru suprafeţele periodice constituite din mai multe părţi de pădure.

Se determină apoi şi volumul producţiei probabile pe perioade. Avându-se în vedere însă nesiguranţa rezultatelor la arboretele tinere, calculele se rezumă la primele 2–3 perioade.

Dacă volumele de recoltat la exploatare corespunzătoare acestor perioade nu diferă prea mult între ele – uneori s-au admis diferenţe până la 20% – repartiţia iniţială se consideră bună, devenind plan general. În caz contrar se fac deplasări de parcele de la o perioadă la alta, până ce se obţine o situaţie convanabilă, în ce priveşte atât volumul, cât şi suprafaţa.

Din cele arătate mai sus ar rezulta că la metoda afectaţiilor mixte criteriul de bază după care se face repartiţia arboretelor pe perioade este suprafaţa. Este de fapt cel mai comod. În decursul vremii însă s-a pornit şi de la constituirea afectaţiilor pe volum (mai ales la început). Dar chiar în cazul când afectaţiile se constituiau iniţial pe suprafaţă, pentru primele 2–3 perioade hoatărâtor devenea până la urmă tot volumul, deoarece repartiţia arboretelor pe aceste perioade se corecta astfel încât volumul materialului lemnos ce urma să se recolteze să nu varieze de la o perioadă la alta decât în anumite limite bine determinate.

Metoda afectaţiilor mixte fiind aplicată timp îndelungat, – de pe vremea lui *Cotta* până în secolul XX –, modul de constituire a suprafeţelor periodice a suferit pe parcurs diferite adaptări, din nevoia de a se asigura posibilităţi de aplicare cât mai largi metodelor de cultură silvică,din ce în ce mai perfecţionate. Astfel, pe când la început unitatea de repartiţie în planul general era parcela şi se respectau în mare măsură ideile metodei afectaţiilor pe suprafaţă cu privire la orânduirea în spaţiu, cu timpul unitatea de repartiţie a devenit subparcela, iar sistemul de protecţie s-a ameliorat, renunţându-se la succesiunile de vârste lungi şi adoptându-se mijloace noi, mai potrivite nevoilor culturale. Numai că ritmul în care s-au succedat aceste adaptări variind de la loc la loc, metoda însăşi a luat în practică aspecte diferite şi a fost descrisă, în consecinţă, şi în literatură în mod diferit.

În forma ei cea mai evoluată, metoda afectaţiilor mixte satisface în mare măsură exigenţele silviculturale pentru pădurile de codru regulat.

5.3. METODE BAZATE PE NORMALIZAREA FONDULUI DE PRODUCŢIE

5.3.1. METODE DE NORMALIZARE A FONDULUI DE PRODUCŢIE PRIN NORMALIZAREA STRUCTURII LUI

5.3.1.1. Metoda claselor de vârstă

Mijlocul principal prin care metodele bazate pe afectaţii urmăresc asigurarea continuităţii este, cum s-a văzut, repartizarea pe perioade, după anumite criterii,a volumului lemnos existent în pădure şi a creşterii lui pe timpul ciclului.

Principiul repartiţiei a stăpânit mult timp gândirea amenajistică şi încă îşi găseşte aplicare. El a trebuit să cedeze însă în faţa unui alt principiu, care s-a impus din ce în ce mai insistent şi pe care profesorul *N. Rucăreanu (1906-1986)* l-a numit *principiul cultural*. După acest principiu, arboretele nu reprezintă numai o masă lemnoasă de consumat după un anumit program, ci în primul rând mijlocul prin care se produce lemn. În această calitate, ele sunt susceptibile de stimulare şi de îndrumare, prin cultură, şi devin exploatabile numai atunci când pot fi înlocuite cu altele mai productive. Evoluţia metodelor bazate pe afectaţii este o expresie a concesiilor treptate pe care principiul repartiţiei le-a făcut *principiului cultural*, până când cel dintâi a trebuit să fie părăsit aproape peste tot şi odată cu el să fie părărsite şi metodele bazate pe afectaţii. Metoda nouă care le-a înlocuit este *metoda claselor de vârstă.*

Numai în acest sens se poate admite afirmaţia întâlnită în cărţile de specialitate, după care metoda claselor de vârstă s-ar fi născut din metodele pe afectaţii, căci altfel, în ce priveşte concepţia de bază, ele nu au nimic în comun.

După metoda claselor de vârstă pădurea este un mijloc de producţie; ceea ce trebuie recoltat sunt produsele ei. Continuitatea producţiei, prin urmare, se va asigura dacă se va menţine în permanenţă fondul de producţie la o anumită mărime. Şi fiindcă prin îngrijirea fondului de producţie şi conducerea corespunzătoare a structurii lui se poate realiza şi o sporire a producţiei, metoda claselor de vârstă urmăreşte nu numai menţinerea mărimii potrivite a acestui fond, ci şi îndrumarea lui spre structura normală prin normalizarea claselor de vârstă.

Metoda porneşte aşadar de la studiul multilateral al pădurii. Ţinând seama că arboretele constituie pentru amenajament obiect de organizare şi conducere în aceeaşi măsură ca şi pădurea în ansamblul ei, lucrările de amenajare în cadrul metodei încep cu studiul arboretelor, din care trebuie să rezulte, pe de o parte, măsurile necesare pentru îndrumarea lor spre starea normală, iar pe de alta, prin sinteză, imaginea structurii de ansamblu a pădurii şi măsurile organizatorice ce se impun. Operaţiile se succed apoi astfel:

1. Pe baza ciclului fixat, se stabileşte structura normală a fondului de producţie, pe clase de vârstă;

2. Se constituie apoi suprafaţa periodică în rând, respectiv se stabileşte posibilitatea periodică pe suprafaţă;

3. Se întocmeşte planul de recoltare şi se calculează posibilitatea anuală pe volum.

Modul de constituire a suprafeţei periodice determină specificul metodei claselor de vârstă; de aceea vom insista asupra lui.

Se porneşte de la ideea că posibilitatea este instrumentul de îndrumare a pădurii spre starea normală. *Normal* însă are aici sensul de *cel mai bun*, după aprecierea proiectantului, adică *cel mai bun probabil* (sup., 4.2.1.1.). Starea normală înseamnă, referindu-ne la pădure, starea apreciată ca cea mai corespunzătoare funcţiilor acesteia, atât sub aspectul creşterii (bioproducţiei), cât şi sub acela al asigurării continutăţii. Dar nici unul dintre aceste aspecte nu poate fi privit izolat, căci urmărirea fără rezerve a maximizării creşterii pădurii poate avea efecte nefavorabile din punctul de vedere al continuităţii, iar urmărirea exclusivă a normalizării structurii fondului de producţie, pe care o vizează metoda, poate avea consecinţe nefavorabile asupra producţiei de lemn. În primul caz, de exemplu, am putea fi îndemnaţi să preconizăm, la o pădure cu excedent de arborete exploatabile, lichidarea tuturor acestor arborete, chiar dacă, după aceea, un timp oarecare exploatările ar trebui să fie întrerupte; iar în al doilea caz să menţinem în pădure arborete cu totul necorespunzătoare din punctul de vedere al producţiei de lemn, dacă suprafaţa acestor arborete depăşeşte mărimea normală a unei clase de vârstă. De aici nevoia de a se recurge la soluţii de compromis, urmăridu-se mărirea productivităţii pădurilor numai în limitele îngăduite de principiul continuităţii, şi invers.

Aşa se procedează în cazul metodei claselor de vârstă. În consecinţă, se întocmeşte mai întâi situaţia arboretelor care, după vârstă şi starea lor şi ţinând seama de scopul urmărit, sunt sau vor deveni exploatabile în decursul primei perioade, potrivit observaţiilor făcute pe teren. Se înţelege că deoarece amânarea exploatării acestor arborete atrage după sine o micşorare a productivităţii pădurii, există interesul de a le lichida tocmai în vederea menţinerii sau ridicării acestei productivităţi. Numai că dacă s-ar admite fără rezerve acest punct de vedere, n-ar fi asigurată continuitatea recoltelor; s-ar tăia când mai mult când mai puţin, în funcţie de structura pădurii, care nici ea nu s-ar ameliora. Pentru a se evita o astfel de situaţie şi a se asigura continuitatea, este necesar să se examineze dacă este indicat ca arboretele identificate ca exploatabile să fie exploatate în întregime ori numai o parte, şi cât anume.

Hotărâtoare pentru soluţia ce se va adopta este starea de ansamblu a pădurii, căci scopul metodei este normalizarea fondului de producţie în ansamblul lui. Se compară, deci, situaţia reală a pădurii cu cea normală, pentru a se deduce ce şi cât urmează a se exploata pentru ca starea reală să se amelioreze, apropiindu-se

sub toate aspectele de cea normală. Criteriul de comparaţie cel mai simplu îl constituie situaţia claselor de vârstă. După acest criteriu, fondul de producţie se consideră normal, când toate clasele de vârstă, în limita ciclului, sunt egal reprezentate pe suprafaţă sau sunt invers proporţionale cu productivitatea lor. Se compară, deci, situţia reală a claselor de vârstă cu cea normală şi suprafaţa arboretelor exploatabile cu mărimea normală a unei clase de vârstă. Se consideră că perioada avută în vedere corespunde cu o clasă de vârstă. Evident că suprafaţa arboretelor exploatabile poate fi mai mare sau mai mică decât suprafaţa corespunzătoare unei clase normale de vârstă. În primul caz urmează să se aprecieze, ţinându-se seama de situaţia claselor de vârstă, dacă arboretele exploatabile pot fi recoltate în întregime ori dacă, în interesul asigurării continuităţii, o parte dintre ele urmează să fie încă menţinute. În al doilea caz, urmează să se aprecieze dacă este necesar să se restrângă tăierile la arboretele declarate exploatabile sau dacă nu cumva este oportun să se anticipeze recoltarea unora dintre arboretele apropiate de vârsta exploatabilităţii, desigur în interesul normalizării fondului de producţie (inf., 6.3.1.1.2.).

În acest fel rezultă posibilitatea periodică pe suprafaţă, adică mărimea suprafeţei periodice în rând. Se întocmeşte apoi planul de recoltare pentru prima perioadă, în care se înscriu arboretele cele mai indicate, în limita acestei posibilităţi. Operaţiile se repetă la sfârşitul fiecărei perioade. Pentru produsele secundare se întocmeşte un plan separat.

Numele metodei subliniază rolul hotărâtor ce se atribuia altădată claselor de vârstă şi se atribuie la noi şi astăzi la stabilirea posibilităţii şi, prin ea, la îndrumarea pădurii spre starea normală. În ultimul timp însă criteriul claselor de vârstă a pierdut din însemnătatea sa de altădată; în orice caz, nu mai este singur hotărâtor, deoarece spre deosebire de concepţia iniţială, concretizată în ceea ce literatura de specialitate prezintă sub numele de *metoda saxonă a arboretelor*, metoda claselor de vârstă, în forma ei actuală, nu se mai mulţumeşte cu judecarea lucrurilor exclusiv după suprafaţă, aşa cum s-a arătat mai sus, ci ia în considerare şi alţi factori, fie cu titlul de control, fie ca elemente de bază. Aceste elemente sunt: *creşterea curentă a pădurii, creşterea medie anuală, mărimea fondului de producţie* şi *creşterea istorică* (Baader, 1942). Din compararea creşterii anuale curente a pădurii cu posibilitatea, rezultă evoluţia viitoare a mărimii fondului de producţie; din compararea mărimii reale a fondului de producţie cu cea normală, rezultă necesitatea de a se stabili o posibilitate mai mare sau mai mică decât creşterea pădurii, în interesul normalizării lui; iar din creşterea anuală medie a pădurii, raportată la ciclu, rezultă capacitatea de producţie a pădurii pentru o lungă perioadă de timp. Un rol asemănător îl are şi aşa-zisa *creştere istorică,* dedusă din scripte, acolo unde există o evidenţă exactă a producţiei pe o perioadă îndelungată.

Faţă de importanţa acestor elemente, criteriul suprafeţei periodice normale la stabilirea posibilităţii apare, într-adevăr, minor, căci suprafaţa nu ne spune

nimic despre structura şi productivitatea arboretelor, de care continuitatea depinde în mare măsură. Dar dacă alte criterii trec pe primul plan, însăşi denumirea de metodă a claselor de vârstă devine improprie. Ea se păstrează, totuşi ca denumire convenţională pentru metoda folosită astăzi pe scară întinsă la amenajarea pădurilor de codru regulat, după principiile arătate mai sus, indiferent de ponderea ce-i revine criteriului claselor de vârstă la stabilirea posibilităţii.

Este necesar însă să stabilim un adevăr; volumul, creşterea curentă, creşterea medie, creşterea istorică ce pot constitui repere sigure pentru orientarea amenajistului la stabilirea posibilităţii numai dacă se pot determina cu precizia necesară. *În caz contrar, criteriul claselor de vârstă îşi păstrează valabilitatea. Pentru condiţiile de gospodărire din România îl considerăm încă deplin îndreptăţit.* De altfel, dacă este necesar să se ţină seama la stabilirea posibilităţii de mai multe criterii în acelaşi timp, unul din ele apare ca element de bază, iar celelalte ca elemente de control. Care se ia de bază, este mai mult sau mai puţin indiferent, dacă rezultatele sunt stabilite în mod judicios, ţinându-se seama de toate celelalte, criterii de control.

Comparându-se , aşadar, starea reală a pădurii cu cea normală, se ajunge, pe baza unei analize multilaterale, la fixarea suprafeţei de exploatat de următorii 20 de ani; apoi se întocmeşte *planul de recoltare* şi se calculează *posibilitatea anuală.*

De un plan general de recoltare, ca la metodele bazate pe afectaţii, nu mai este vorba. Orientarea permanentă spre starea normală după concepţia metodei claselor de vârstă asigură mai bine decât alte mijloace atât conservarea pădurii, cât şi continuitatea producţiei.

În ce priveşte *orânduirea în spaţiu*, care este menită să asigure protecţia arboretelor împotriva factorilor dăunători externi, metoda claselor de vârstă preconizează un sistem mult mai elastic decât acela al metodelor bazate pe afectaţii pe suprafaţă. El urmăreşte constituirea de *grupuri de protecţie,* iar planificarea *orânduirii în spaţiu* este independentă de *planificarea tăierilor.*

5.3.1.2. Metoda creşterii indicatoare

5.3.1.2.1. Fundamentarea teoretică a metodei

În spiritul consideraţiilor de mai sus, dr. ing. *Filimon Carcea* a găsit în creşterea indicatoare un criteriu obiectiv, eficient şi deosebit de indicat pentru stabilirea posibilităţii. El înţelege prin creştere indicatoare *"creşterea curentă a unei păduri constituite din arborete de aceeaşi compoziţie, aceleaşi clase de producţie şi aceleaşi densităţi ca şi cele reale, dar având clase de vârstă egale ca întindere" (Carcea, 1959, 1969).* Mai precis, ar fi vorba de creşterea curentă a unei păduri echivalente cu pădurea dată, în ce priveşte mărimea şi repartizarea suprafeţei ei pe specii şi clase de producţie, dar altfel structurată; aici arboretele componente au toate acelaşi aspect în ce priveşte compoziţia, clasele de producţie (pe specii) şi densitatea, – acestea reprezentând, în expresie numerică, valorile medii ale caracteristicilor arboretelor din pădurea reală –, iar clasele de vârstă, în limita ciclului, sunt egal reprezentate pe suprafaţă.

Într-o astfel de pădure, de fapt un model structural al pădurii pe care o reprezintă –, în fiecare perioadă de 20 de ani ajunge la exploatabilitate o clasă de vârstă. Teoretic, aşadar, în fiecare an devine exploatabil un parchet egal cu S/r (r fiind ciclul) şi un volum egal cu creşterea anuală a pădurii, respectiv cu creşterea indicatoare. Lucrurile se petrec ca şi în cazul *pădurii normale*, unde volumul parchetului exploatabil este, de asemenea, egal cu suma creşterilor anuale ale arboretelor componente.

Numai că în timp ce modelul pădurii normale exprimă, atât prin structura fondului de producţie, cât şi prin mărimea acestuia, starea *„optimă"* a pădurii la care se refră, modelul, căruia îi corespunde creşterea indicatoare, are – cum s-a arătat – *aceleaşi caracteristici structurale* (compoziţie, clase de producţie şi densităţi*) ca şi pădurea reală* pe care o reprezintă, cu excepţia situaţiei claselor de vârstă care este cea normală. Prin urmare, acest model exprimă exact influenţa pe care structura pădurii reale (cu excepţia vârstei) o are asupra creşterii ei, astfel încât creşterea indicatoare, admisă ca posibilitate, asigură continuitatea, fluctuând în anumite limite de la o perioadă la alta, şi în cazul pădurilor cu structura diferită de cea normală, ducând lent dar sigur la normalizarea lor. „Volumul acestei creşteri – scrie *Carcea* – este totdeauna egal cu volumul corespunzător unui parchet normal cu arborete exploatabile de productivitate medie prin care se înţelege productivitatea medie a arboretelor din pădurea ce se amenajează. Datorită acestui fapt, creşterea indicatoare poate servi în toate cazurile ca element de bază la stabilirea posibilităţii. Într-adevăr, ea reprezintă tocmai volumul posibilităţii celei mai corespunzătoare sub raportul asigurării continuităţii şi îndrumării fondului de producţie spre starea optimă. Dacă totuşi anumite particularităţi ale structurii fondului de producţie fac imposibilă recoltarea unui volum egal cu creşterea indicatoare sau dacă unele considerente de ordin cultural sau economic obligă la adoptarea unui ritm de exploatare deosebit, corectivele ce trebuie aduse creşterii indicatoare pentru aflarea posibilităţii se pot stabili cu uşurinţă, dat fiind că raportul dintre volumul ei şi volumul posibilităţii optime din punctul de vedere al continuităţii este constant şi cunoscut" *(Carcea, 1969).*

În plus, spre deosebire de modelul pădurii normale, care are temporar un caracter static, dar şi flexibil în raport cu evoluţia concepţiei despre conducerea arboretelor, modelul corespunzător creşterii indicatoare are după opinia autorului un pronunţat caracter dinamic, adaptiv. Într-adevăr, în cadrul lui singurul element static, invariabil îl reprezintă structura pe clase de vârstă. Compoziţia, clasele de producţie şi densităţile exprimând starea reală, variază continuu. Din această cauză ele se stabilesc din nou de fiecare dată cu ocazia lucrărilor de revizuire a amenajamentelor. Odată cu aceste elemente însă variază şi creşterea (indicatoare) de la o perioadă la alta, ea devenind astfel un mijloc de control al activităţii pădurii şi, implicit, al eficacităţii măsurilor silvotehnice aplicate. Mai mult, prin folosirea ei la stabilirea posibilităţii, creşterea indicatoare transmite şi acesteia efectul pe care modificarea condiţiilor de gospodărire îl are asupra productivităţii arboretelor.

Necesitatea ca la stabilirea posibilității să fie luată în considerare și creșterea pădurii a fost subliniată și la metoda claselor de vârstă. *Carcea* însă, pornind de la creșterea indicatoare, a elaborat, pe baza ei, o metodă de amenajare nouă: *metoda creșterii indicatoare* a cărei idee de bază este următoarea:

Posibilitatea, ca instrument de normalizare a unei păduri, trebuie să asigure, atât continuitatea producției, cât și menținerea sau ridicarea productivității pădurii la un nivel cât mai înalt. Creșterea indicatoare însă, fiind un indicator sintetic al capacității de producție a pădurii, nu ne spune nimic nici despre existența sau lipsa arboretelor exploatabile, nici despre starea fiecărui arboret în parte. Admisă, deci, ca posibilitate, ea poate asigura continuitatea în orice pădure, dacă fondul de producție atinge cel puțin 75% din volumul său normal, dar rămâne indiferentă față de momentul optim al tăierilor, imprimând acestora un ritm relativ constant. De aceea, pentru a-și putea exercita funcțiile sale, posibilitatea trebuie să fie când mai mare, când mai mică decât creșterea indicatoare. Mărimea ei rezultă din formula:

$$P = m \cdot C_i \qquad (5.11)$$

în care : C_i reprezintă *creșterea indicatoare,* iar m – un *factor modificator,* variabil de la caz la caz în funcție de structura fondului de producție.

Cum se stabilește valoarea acestui factor, *m*, se va arăta în paragraful 5.3.1.2.2.

Pentru *determinarea creșterii indicatoare,* se repartizează mai întâi suprafața totală a pădurii pe specii și clase de producție. Suprafața ce revine unei anumite specii în fiecare clasă de producție se împarte apoi la numărul claselor de vârstă corespunzător ciclului adoptat, iar câturile astfel obținute se înmulțesc succesiv cu valoarea medie a creșterilor curente a arboretelor (m^3 an^{-1} ha^{-1}), pe clase de vârstă, ținându-se seama de densitatea medie reală. Prin însumarea rezultatelor astfel obținute se află creșterea indicatoare a speciei respective. Procedându-se la fel pentru toate speciile, se află, prin însumare, creșterea indicatoare totală.

Dacă, de exemplu, o unitate de gospodărire de 1000 ha este formată din arborete de molid de clasa a III-a de producție cu densitatea medie 0,8 iar ciclul adoptat este de 100 de ani, creșterea indicatoare, pentru arboretul principal, se află astfel *(Carcea, 1959, 1969):*

$C_i = 200 \cdot 5{,}1 + 200 \cdot 8{,}4 + 200 \cdot 7{,}0 + 200 \cdot 4{,}1 + 200 \cdot 3{,}0 = 5520$ m^3, unde 200 ha reprezintă întinderea normală a unei clase de vârstă, iar 5,1; 8,4; ...; 3,0 – mediile creșterilor curente ale arboretelor (m^3 an^{-1} ha^{-1}) pe clase de vârstă (I, II, ..., V) pentru molidul de clasa a III-a de producție, la densitatea medie de 0,8.

Când creșterile se stabilesc cu ajutorul tabelelor de producție, practică generalizată în amenajamentul românesc, creșterea indicatoare se poate obține mai simplu, prin înmulțirea suprafețelor reale, ocupate de fiecare specie pe clase de producție, cu densitatea medie corespunzătoare și cu creșterea în volum, evaluată, la densitatea 1,0, după tabelele de producție, a unui *hectar de pădure*

normal strcuturat pe clase de vârstă, în raport cu ciclul. Pentru unitatea din exemplu de mai sus, creşterea indicatoare s-ar obţine astfel:

$C_i = 1000 \text{ ha} \cdot 0{,}8 \cdot 6{,}9 \text{ m}^3 \text{ an}^{-1} \text{ ha}^{-1} = 5520 \text{ m}^3$,

unde 6,9 m^3 reprezintă creşterea unui *hectar de pădure normal* structurat pe vârste, la densitatea 1,0 *(Popescu-Zeletin et al., 1957).*

Modul de determinare a factorului modificator m din formula (5.11) constituie o trăsătură esenţială a procedeului de stabilire a posibilităţii, de aceea vom insista în mod deosebit asupra lui.

În această privinţă, *Carcea* precizează că, în principiu, determinarea factorului *m* din formula posibilităţii se bazează pe raportul dintre volumul real al arboretelor ce se pot exploata în anumite intervale de timp şi volumul pe care ar trebui să îl aibă acestea pentru a se putea recolta anual şi neîntrerupt cantităţi de material lemnos egale cu creşterea indicatoare. În fapt, pentru considerente de ordin practic, vizând în primul rând simplificarea calculelor, s-a preconizat, iar în practică s-au folosit până în prezent, în locul volumelor, suprafeţele reduse corespunzătoare. Generalizarea sistemului de preclucrare automată a datelor în lucrările de amenajare însă a permis în ultimul timp ca factorul *m* să fie stabilit şi direct, ţinându-se seama de volumul arboretelor exploatabile şi preexploatabile *(Carcea, 1978, 1986).* În cele ce urmează se prezintă procedeele de calcul în ambele situaţii.

Menţionăm în prealabil că pentru determinarea factorului modificator metoda creşterrii indicatoare preconizează modalităţi de calcul diferite, după cum este vorba de păduri cu sau fără excedent de arborete exploatabile. În ambele cazuri însă, pe măsura echilibrării structurii fondului de producţie pe clase de vârstă, valoarea factorului *m* se apropie de unitate; respectiv posibilitatea tinde să devină egală cu C_i.

5.3.1.2.2. Determinarea factorului modificator m şi modalităţile practice de stabilire a posibilităţii

Modul de gândire este specific metodei claselor de vârstă. Astfel posibilitatea se calculează în raport cu situaţia claselor de vârstă şi cu mărimea lor normală. Criteriul principal de apreciere a exploatabilităţii arboretelor este vârsta şi numai în *al doilea rând starea lor.* Se consideră, deci, exploatabile, în principiu, toate arboretele din ultima clasă de vârstă, în raport cu ciclul, şi cele mai bătrâne. Arboretele din penultima clasă de vârstă se numesc *preexploatabile.*

5.3.1.2.2.1. Determinarea factorului modificator m prin intermediul suprafeţelor (fig. 5.2).

A. *Pentru unităţile de gospodărire fără excedent de arborete exploatabile,* în scopul determinării factorului m din formula posibilităţii se calculează la înce-put rapoartele:

$$q = \frac{s_1}{s} \qquad (5.12)$$

şi

$$r = \frac{s_2}{2s} \qquad (5.13)$$

în care: s_1 reprezintă suprafaţa redusă a arboretelor ce pot fi exploatate în prima perioadă de 20 de ani (suprafaţa efectivă înmulţită cu indicele de densitate);

s_2 – suprafaţa redusă a arboretelor ce pot fi exploatate în decursul primelor două perioade de câte 20 de ani (respectiv în următorii 40 de ani);

s – suprafaţa normală a unei clase de vârstă, redusă cu indicele de densitate mediu pe unitatea de gospodărire.

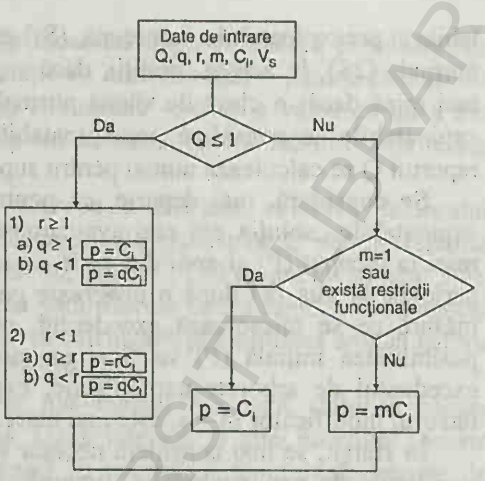


Fig. 5.2. Schema logică a stabilirii posibilităţii prin intermediul C_i, cu factorul modificator *m* bazat pe raportul suprafeţelor

Ţinând seama de valorile indicilor q şi r, valoarea factorului modificator *m* va fi:

1. Când r ≥ 1
   a) dacă q ≥ 1 ..... m = 1
   b) dacă q < 1 ..... m = q
2. Când r < 1
   a) dacă q ≥ r ..... m = r
   b) dacă q < r ..... m = q

B. *Pentru unităţile de gospodărire cu excedent de arborete exploatabile ($S_1 > S$ şi $S_2 > 2S$),* valoarea factorului modificator *m* se stabileşte în funcţie de raportul Q calculat pe baza diferenţei dintre S_2 şi S_1, astfel:

• dacă $S_2 - S_1 \geq S$, $\qquad Q = \frac{S_1}{S} \qquad (5.14)$

iar

• dacă $S_2 - S_1 < S$ $\qquad Q = \frac{S_2 - S}{S} \qquad (5.15)$

în care: S_1 reprezintă suprafaţa redusă a arboretelor exploatabile şi trecute de vârsta exploatabilităţii; S_2 – suprafaţa redusă a arboretelor exploatabile (S_1) şi preexploatabile, împreună; S – are semnificaţia de mai înainte.

Aşadar, se consideră excedentară în arborete exploatabile numai o unitate de gospodărire în care suprafaţa arboretelor exploatabile (S_1) este mai mare decât suprafaţa normală a unei clase de vârstă (S), iar suprafaţa arboretelor exploa-

tabile şi preexploatabile, împreună, (S_2) este mai mare decât două clase de vârstă normale (2S). În aceste condiţii, dacă suprafaţa arboretelor preexploatabile este mai mică decât o clasă de vârstă normală, $S_2 - S_1 < S$, o parte din arboretele exploatabile se consideră preexploatabile (până la acoperirea deficitului), iar raportul Q se calculează numai pentru suprafaţa arboretelor exploatabile rămase.

Se consideră, mai departe, că pentru lichidarea excedentului de arborete exploatabile „soluţia cea mai avantajoasă" este adoptarea unei posibilităţi mai mari la început (P) şi apoi din ce în ce mai mici ($P \cdot y^k$), scăzând treptat de la o perioadă la alta (k) după o *progresie geometrică* descrescătoare cu raţia *y*, pe măsură ce se micşorează excedentul, până se ajuge la normal (C_i). Aşadar, posibilitatea iniţială (P) va fi şi ea, proporţională, cu atât mai mare cu cât excedentul de arborete exploatabile, exprimat prin raportul Q şi reflectat în factorul modificator m = x, este mai mare.

În sfârşit, se mai consideră necesar să se condiţioneze *ritmul tăierilor* şi de sacrificiile de exploatabilitate, impunându-se ca, în cazurile extreme, adică în situaţiile în care toată pădurea ar fi constituită numai din arborete exploatabile, ele să nu fie lichidate în întregime decât într-un timp cu 20 de ani mai scurt (r–20) decât ciclul (r), iar în ultima perioadă (n–1) a acestui timp 20(n–1), respectiv în penultima perioadă a ciclului posibilitatea să fie egală cu creşterea indicatoare ($P \cdot y^{n-2} = C_i$) Urmărindu-se acest raţionament, ritmul tăierilor poate fi determinat pornind de la ecuaţiile *(Carcea, 1969):*

$$P + P \cdot y + P \cdot y^2 + \ldots P \cdot y^{n-2} = nC_i \qquad (5.16)$$

$$P \cdot y^{n-2} = C_i \qquad (5.17)$$

Ţinându-se seama că $P = mC_i = xC_i$, ecuaţiile de mai sus devin:

$$x + xy + xy^2 + \ldots + x\,y^{n-2} = n \qquad (5.18)$$

$$x\,y^{n-2} = 1 \qquad (5.19)$$

unde: x este factorul modificator, iar y – raţia progresiei geometrice descrescătoare după care acest factor, scade de la o perioadă la alta.

Dacă se restrânge relaţia (5.18) şi se foloseşte o proprietate a progresiei geometrice, suma celor n-1 termeni din relaţia (5.18), care este o progresie descrescătoare cu raţia y, se poate scrie sub forma:

$$n = \frac{nx^{n-1} - x}{y - 1} \qquad (5.20)$$

sau în raport cu relaţia (5.19) se obţine

$$n = \frac{y - x}{y - 1} \qquad (5.21)$$

de unde rezultă factorul modificator (x) în funcţie de numărul perioadelor (n) din ciclu şi de raţia y:

$$x = (1-n)y + n \qquad (5.22)$$

Dacă se înlocuieşte apoi x din relaţia (5.22) cu valoarea lui dedusă din ecuaţia (5.19) se ajunge la expresia

$$(n-1)y^{n-1} - ny^{n-2} + 1 = 0, \qquad (5.23)$$

care permite determinarea raţiei y prin încercări după procedeul preconizat de matematicianul *Froda,* iar, apoi, în funcţie de această raţie, – pentru care se iau în continuare numai rădăcinile reale şi subunitare –, se află valoarea lui x din relaţia (5.22) pentru diferite valori ale lui n, adică pentru mărimi diferite ale ciclului.

Plecând de la aceste premize, *Carcea* a calculat valoarea factorului modificator x = m atât pentru diferite valori ale raportului Q dat de relaţiile (5.14) şi (5.15), cât şi pentru ciclurile de 90, 100, ..., 130 de ani (v. tabelul 5.5), cele mai frecvent folosite în amenajarea pădurilor de codru regulat. Cu ajutorul factorului modificator astfel determinat, se calculează posibilitatea anuală pentru cele mai variate situaţii, după formula $P = m \cdot C_i$.

Valorile factorului modificator *m* din tabelul 5.5 sunt stabilite pentru pădurile destinate producţiei de lemn. Dacă intervin şi alte funcţiuni, aceste valori urmează să fie optimizate în raport cu restricţiile funcţionale impuse de condiţiile concrete ale pădurii de amenajat, apreciind de fiecare dată corecţiile ce trebuie aduse posibilităţii calculate în ipoteza adoptării unor criterii bazate doar pe producţia de lemn.

Procedeul de stabilire a posibilităţii după metoda creşterii indicatoare sub această formă, a fost introdus în practica amenajistică românească în 1959, mai întâi cu titlul de control, alături de proceseul specific metodei claselor de vârstă, apoi, din 1969 *(Carcea, 1959, 1969)* ca procedeu de bază, concepându-se totodată şi o modalitate de calcul specială, de control, care ţine seama atât de suprafeţele cât şi de volumele corespunzătoare arboretelor exploatabile şi preexploatabile *(Carcea, 1968).* În felul acesta se caută a se asigura continuitatea şi, pe cât posibil, egalitatea recoltelor de lemn de la an la an, pe perioade de 40 de ani.

5.3.1.2.2.2. Determinarea factorului modificator m prin intermediul volumelor

Se determină mai întâi rapoartele:

$$\frac{V_d}{10C_i}; \frac{V_1}{20C_i}; \frac{V_2}{40C_i}; \qquad (5.24)$$

Ultimele două dintre rapoartele considerate reprezintă tocmai rapoartele *q* şi *r* date de relaţiile (5.12) şi (5.13), în care în locul suprafeţelor s-au introdus volumele respective astfel:

$$q = \frac{V_1}{20C_i} \quad (5.25) \text{ şi } r = \frac{V_2}{40C_i} \qquad (5.26)$$

unde V_d reprezintă volumul de masă lemnoasă care ar putea fi exploatat în primul deceniu, respectiv volumul actual al arboretelor exploatabile în primii 10 ani, plus jumătate din creşterea producţiei lor principale în acest interval; V_1 – volumul de masă lemnoasă care ar putea fi exploatat în prima perioadă de 20 de

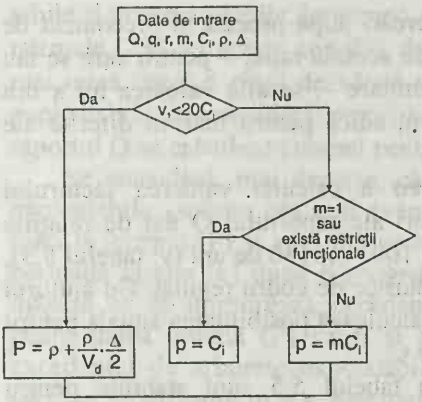


Fig. 5.3. Schema logică a stabilirii posibilităţii prin intermediul C_i, cu factorul modificator *m* bazat pe raportul volumelor

ani, respectiv volumul actual al arboretelor exploatabile în primii 20 de ani, plus jumătate din creşterea producţiei lor principale în acest interval; V_2 – volumul de masă lemnoasă care ar putea fi exploatat în primele două perioade de 20 de ani, respectiv volumul actual al arboretelor exploatabile în primii 40 de ani, plus creşterea curentă a producţiei lor principale pe intervalele de timp luate în considerare.

Pentru stabilirea posibilităţii se disting, şi acum, două situaţii, şi anume: unităţi de gospodărire cu *deficit de arborete exploatabile* şi unităţi cu *arborete exploatabile normal reprezentate sau în excedent* (fig. 5.3).

A. *În primul caz*, cel puţin unul dintre rapoartele din seria (5.24) este subunitar; posibilitatea (P), aşadar, trebuie să fie mai mică decât creşterea indicatoare (C_i).

În consecinţă la determinarea ei se foloseşte formula

$$P = \rho + \frac{\rho}{V_d} \cdot \frac{\Delta_{iv}}{2} \qquad (5.27)$$

în care ρ este cel mai mic dintre rapoartele

$$\frac{V_d}{10}; \frac{V_1}{20}; \frac{V_2}{40}; \qquad (5.28)$$

iar Δ_{iv} – diferenţa dintre creşterea producţiei totale şi creşterea producţiei principale pe următorii 10 ani, corespunzătoare arboretelor exploatabile în primul deceniu (V_d). Condiţia de a se calcula posibilitatea, pornind de la raportul *cel mai mic,* din seria amintită, asigură continuitatea pe întregul interval de 40 de ani *(Carcea, 1979).*

B. *În cazul unităţilor de gospodărire cu arborete exploatabile normal reprezentate sau în excedent,* rapoartele amintite, care formează seria (5.24), sunt ori mai mari, ori egale cu 1. Posibilitatea, deci, poate fi şi ea mai mare sau cel puţin egală cu creşterea indicatoare (C_i). Ea rezultă din formula $P = m \cdot C_i$, în care *m*, factorul modificator, se ia din tabelul 5.5, în funcţie de valoarea parametrului Q calculată pe baza diferenţei dintre V_1 şi V_2, astfel:

• dacă $V_2 - V_1 < 20\ C_i$; $Q = \frac{V_2 - 20C_i}{20Ci}$ (5.29)

• dacă $V_2 - V_1 \geq 20\ C_i$; $Q = \frac{V_1}{20C_i}$ (5.30)

Tabelul 5.5.

Valorile factorului modificator *m* în funcţie de raportul Q

Q	Valorile factorului m pentru ciclurile de ... ani				
	90	100	110	120	130
4,00	1,73	1,53	1,39	1,31	1,25
3,50	1,61	1,45	1,32	1,26	1,21
3,00	1,49	1,35	1,26	1,21	1,17
2,50	1,36	1,27	1,20	1,16	1,12
2,00	1,24	1,18	1,13	1,10	1,08
1,50	1,12	1,09	1,07	1,05	1,04
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

În ultimul caz, în special pentru unităţile de gospodărire în care se practică tăieri unice se poate lua în considerare şi valoarea lui V_d, în sensul că dacă $V_1 - 2V_d > 0$, atunci $Q = V_d / 10\ C_i$.

În această formă, procedeul de stabilire a posibilităţii a fost introdus în normele tehnice româneşti pentru amenajarea pădurilor, ediţia 1980.

*

Este de remarcat faptul că, dată fiind valoarea de reper a creşterii indicatoare, ritmul tăierilor imprimat prin intermediul factorului modificator *m* poate fi cu uşurinţă optimizat în raport cu condiţiile concrete ale pădurii de amenajat şi cu ţelurile de gospodărire urmărite, adaptându-se astfel mărimea posibilităţii la restricţiile ecologice şi cerinţele silviculturale privind aplicarea tratamentelor şi adoptarea unor perioade de regenerare continue, proprii unei silviculturi intensive, performante şi dinamice. Într-o astfel de orientare, favorabilă exigenţelor unei *silviculturi variabile sau în mai multe variante,* metoda creşterii indicatoare se aplică în practica amenajării pădurilor din România, începând din anul 1986. În acest scop, potrivit concepţiei autorului *(Carcea, 1986),* pentru aplicarea metodei, se determină întâi volumele V_d^e, V_1^e, V_2^e, V_3^e, după relaţiile:

$$V_d^e = 10\left(\frac{V_d^1}{10} + \frac{V_d^2}{20} + \frac{V_d^3}{30} + \frac{V_d^n}{10n}\right) \quad (5.31)$$

$$V_1^e = 20\left(\frac{V_1^2}{20} + \frac{V_1^3}{30} + \frac{V_1^n}{10n}\right) \quad (5.32)$$

$$V_2^e = \left(\frac{V_2^4}{40} + \frac{V_2^n}{10n}\right) \quad (5.33)$$

$$V_3^e = V_3^6 \quad (5.34)$$

BCU IASI UNIVERSITY LIBRARY

unde: V_d^e este volumul de masă lemnoasă care ar putea fi recoltat în primii 10 ani, ţinând seama de volumul total al arboretelor exploatabile în primul deceniu, volum care, potrivit stării arboretelor, tratamentelor ce li se vor aplica şi perioadelor de regenerare adoptate, ar putea fi recoltat integral în următorii 10 ani (V_d^1), 20 de ani (V_d^2), 30 de ani (V_d^3), sau 10 n ani (V_d^n), plus creşterea producţiei lor principale pe jumătatea intervalelor de timp luate în considerare;

V_1^e – volumul de masă lemnoasă care ar putea fi recoltat în primii 20 de ani, ţinând seama de volumul total al arboretelor exploatabile din prima perioadă de 20 de ani, volum care, potrivit stării arboretelor, tratamentelor ce li se vor aplica şi perioadelor de regenerare adoptate, ar putea fi recoltat integral în următorii 20 de ani (V_1^2), 30 de ani (V_1^3) sau 10n ani (V_1^n), plus creşterea producţeiei lor principale până la jumătatea intervalelor de timp considerate;

V_2^e – volumul de masă lemnoasă care ar putea fi recoltat în primii 40 de ani, ţinând seama de volumul total al arboretelor exploatabile în primele două perioade de 20 de ani, volum care potrivit stării arboretelor, tratamentelor ce li se vor aplica şi perioadelor de regenerare adoptate, ar putea fi recoltat integral în următorii 40 de anu (V_2^4), sau 10n ani (V_2^n), plus creşterea curentă a producţiei lor principale pe intervale de timp luate în considerare;

V_3^e – volumul total al arboretelor exploatabile în primele trei perioade de 20 de ani, respectiv volumul actual al arboretelor exploatabile în primii 60 de ani (V_3^6), plus creşterea curentă a producţiei lor principale în acest interval;

n – numărul de decenii prevăzut pentru recoltarea volumului de masă lemnoasă din arboretele cu perioade de regenerare mai mari de 30 (40) de ani, arborete, care, datorită întinderii lor reduse, nu au îndeplinit condiţia de a se constitui în unităţi de gospodărire separate; în relaţiile (5.31) şi (5.32) n>3, iar în relaţia (5.33) n>4.

În raport cu aceste caracteristici vectoriale V_d^e, V_1^e, V_2^e, V_3^e şi C_i se stabileşte valoarea parametrului Q, după relaţia:

$$Q = \frac{20C_i + D_m}{20C_i} \qquad (5.35)$$

în care D_m este cea mai mică dintre diferenţele:

$$D_d = 2V_d^e - 20C_i \qquad D_2 = V_2^e - 40C_i$$
$$D_1 = V_1^e - 20C_i \qquad D_3 = V_3^e - 60C_i$$

Pentru stabilirea posibilităţii se disting, şi de această dată, două cazuri, şi anume: unităţi de gospodărire cu deficit de arborete exploatabile (Q<1) şi unităţi cu arboretele exploatabile normal reprezentate sau în excedent (Q≥1).

În cazul întâi (Q<1), posibilitatea trebuie să fie mai mică decât creşterea indicatoare (C_i) care, la rândul ei, este de regulă mai mică decât creşterea curentă reală (I_v) a pădurii ($C_i < I_v$). Ea depinde numai de volumele arboretelor exploatabile în perioadele pentru care se urmăreşte asigurarea continuităţii, calculându-se rapoartele:

$$\frac{V_d^e}{10C_i};\frac{V_1^e}{20C_i};\frac{V_2^e}{40C_i};\frac{V_3^3}{60C_i}. \quad (5.36)$$

Dacă cel puţin unul dintre aceste rapoarte este subunitar, se aplică, şi aici, formula:

$$P=\zeta+\frac{\zeta}{V_d}\bullet\frac{\Delta_{iv}}{2} \quad (5.37)$$

în care ζ reprezintă cel mai mic dintre rapoartele;

$$\frac{V_d^e}{10};\frac{V_1^e}{20};\frac{V_2^e}{40};\frac{V_3^e}{60}. \quad (5.38)$$

iar Δ_{iv} – diferenţa dintre creşterea producţiei totale şi creşterea producţiei principale pe următorii 10 ani a arboretelor exploatabile în deceniul întâi (V_d).

Condiţia de a stabili posibilitatea pornind de la raportul cel mai mic din seria de rapoarte (5.36) asigură continuitatea pe intervalul de 60 de ani *(Carcea, 1986)* sau chiar pe durata ciclului *(Giurgiu, 1988)* cu condiţia însă să ne asigurăm că elementele care intervin în calculul volumelor V_4^e, V_5^e, ... pot fi stabilite de fiecare dată cu precizia necesară, mai ales atunci când evoluţia auxologică a arboretelor este imprevizibilă. Amintim aici şi faptul că prin încorporarea structurii optime a fondului de producţie în creşterea indicatoare, respectiv în mărimea recoltelor ca mijloc de realizare a stării normale a pădurii, continuitatea recoltelor poate fi considerată ca fiind asigurată pe durata întregului ciclu.

În al doilea caz (Q> 1), rapoartele din seria (5.36) sunt ori mai mari ori egale cu 1. Posibilitatea (P) poate fi şi ea mai mare ($m'C_i$) sau cel puţin egală cu creşterea indicatoare (C_i) care, de data aceasta, este în general mai mare decât creşterea curentă I_v a pădurii ($C_i > I_v$), unde m' reprezintă factorul modificator stabilit în funcţie de parametrul Q, după relaţia:

$$m' = a+bQ \quad (5.39)$$

Coeficienţii *a* şi *b* la rândul lor, se stabilesc în raport cu mărimea ciclului fixat (tabelul 5.6). A se observa contribuţia decisivă mai ales la cicluri mari a coeficientului a din relaţia (5.39) la valoarea lui m' şi, în consecinţă, la mărimea posibilităţii; contribuţia raportului Q la mărimea factorului modificator m' din relaţia amintită, înregistrând o însemnată diminuare odată cu creşterea ciclului.

Tabelul 5.6

Valorile coeficienţilor din ecuaţia m' = a+bQ

Coeficient	Valorile coeficienţilor a şi b pentru ciclurile de ...ani								
	80	90	100	110	120	130	140	150	160
a	0,651	0,756	0,825	0,867	0,895	0,916	0,931	0,942	0,951
b	0,349	0,244	0,175	0,133	0,105	0,084	0,069	0,058	0,049

Aceste valori sunt stabilite pentru pădurile destinate producţiei de lemn. Pentru unităţile de gospodărire în care intervin restricţii funcţionale: arborete cu funcţii speciale de protecţie şi arborete destinate să producă lemn de calitate superioară (lemn de furnire estetice şi tehnice, lemn de rezonanţă şi claviatură), mărimea factorului modificator (m) se va adopta în aşa fel încât posibilitatea să nu depăşească nivelul creşterii indicatoare. În rest, se va stabili o valoare optimă a factorului modificator (m) care va fi cuprinsă între 1 şi m' rezultat din calcul. În acest sens se pot simula pe calculator diferite situaţii spre a se obţine informaţii utile cu privire la dinamica mărimii posibilităţii pe durata ciclului în mai multe variante în raport cu restricţiile şi exigenţele unei silviculturi intensive şi dinamice.

Factorul modificator m astfel optimizat, posibilitatea anuală se stabileşte cu formula $P = m\ C_i$.

*

Literatura de specialitate înregistrează avantajele metodelor de amenajare în cadrul cărora posibilitatea se calculează în funcţie de creştere *(Judeich, 1922)*. În ce priveşte metoda creşterii indicatoare, vom aminti întâi avantajele menţionate de autor. Unele dintre acestea decurg direct din particularităţile creşterii indicatoare. Acestea sunt: volumul creşterii indicatoare este egal cu volumul corespunzător unui parchet normal cu arborete exploatabile de productivitate medie. De aceea recoltarea lui asigură continuitatea; creşterea indicatoare reflectă condiţiile reale de producţie ale pădurii şi nu este influenţată de modificarea vârstelor. În consecinţă, variaţiile ei de la o perioadă la alta, datorându-se modificărilor suferite de ceilalţi factori ai producţiei pe urma măsurilor silvotehnice aplicate, constituie un criteriu de control asupra calităţii acestor măsuri.

În ce priveşte metoda în sine se pot menţiona câteva avantaje, şi anume: metoda asigură o mare mobilitate gospodăriei silvice în ce priveşte aşezarea tăierilor, deoarece posibilitatea este stabilită independent de arboretele din care se va recolta; posibilitatea este o expresie a creşterii *întregii păduri*, nu numai a arboretelor destinate a se exploata în prima perioadă; posibilitatea nu suferă fluctuaţii importante de la o perioadă la alta.

Se subliniază în mod deosebit posibilitatea de control asupra condiţiilor de gospodărire pe care o oferă metoda ţinând seama că „nici una din metodele de amenajare pentru codru regulat aplicate până în prezent nu stabileşte în ce sens şi în ce măsură productivitatea este influenţată de măsurile de cultură aplicate de la o amenajare la alta". Trebuie însă menţionat faptul că nici un control nu poate fi eficient, dacă elementele pe care se bazează sunt afectate de erori. Dacă fenomenele urmărite comportă măsurători, acestea trebuie să fie făcute totdeauna cu aceeaşi precizie, iar dacă se datoresc mai multor cauze, *trebuie urmărit efectul fiecăreia* (sup., 3.4..1.2.3.1), căci altfel efectul pozitiv al uneia ar putea fi anulat de efectul negativ al alteia (sup., 3.4.1.3.1), ducând la concluzii eronate. Or, ţinând seama de faptul că determinarea creşterii indicatoare se bazează pe

caracteristicile medii ale fondului de producţie (compoziţie, densitate, clase de producţie) este îndoielnic că, în actualele condiţii de lucru, privind posibilităţile de predictibilitate, de prognoză sau de anticipativitate, aceste elemente se pot stabili de fiecare dată cu precizia necesară. Cu toate acestea, în condiţiile în care metodele folosite, din punct de vedere auxometric, nu pot asigura precizia cerută, *Ianculescu (1986),* analizând metoda creşterii indicatoare sub aspectul asigurării unui control riguros al productivităţii pădurilor, a elaborat, la rândul său, un procedeu de urmărire a calităţii măsurilor silvotehnice aplicate, bazat pe modele stocastice dinamice ale dezvoltării arboretelor, procedeu care se poate integra în sistemul de monitorizare a parametrilor de stare şi eficacitate funcţională a pădurilor prin mijloacele oferite de biomonitoringul forestier.

5.3.2. METODE DE NORMALIZARE A FONDULUI DE PRODUCŢIE PRIN NORMALIZAREA MĂRIMII LUI

5.3.2.1. Metoda cameralistă (austriacă)

Ideea asigurării continuităţii prin îndrumarea pădurilor spre starea normală s-a concretizat pentru prima dată într-un decret al Curţii Imperiale din Viena, în 1788. De fapt scopul decretului era să stabilească reguli pentru determinarea *valorii* unei păduri pe baza recoltelor ce le-ar putea da dacă ar fi organizată pentru exploatări anuale continue. Mai târziu însă dispoziţiile decretului privind determinarea recoltelor anuale au fost folosite la reglementarea exploatării pădurilor şi astfel s-a născut cea mai veche metodă de amenajare bazată pe ideea normalizării fondului de producţie, descrisă în literatură de *André* în 1811 şi cunoscută sub numele de *metoda camarelistă** sau *metoda austriacă (Schüpfer, 1927).*

Spre deosebire de metoda claselor de vârstă, metoda cameralistă urmăreşte realizarea stării normale orientându-se nu după clasele de vârstă, ci după mărimea normală a fondului de producţie.

Pentru stabilirea stării normale s-a pornit de la următoarea întrebare: „Cum trebuie să fie constituită o pădure împărţită în parchete regulate, şi gospodărită în mod raţional, potrivit condiţiilor staţionale date, pentru a da anual şi permanent aceeaşi cantitate de produse"?

Întrebarea lămureşte ea însăşi aspectul cultural al pădurii care poate îndeplini condiţia pusă; pădurea trebuie să cuprindă atâtea parchete câţi ani are ciclul, iar vârsta arboretelor respective, să se succeadă din an în an neîntrerupt, de la 1 la r (r fiind vârsta corespunzătoare ciclului). O pădure astfel structurată

* *Cameralistica* = ramură a învăţământului economic, care şi-a găsit aplicare exclusiv în Austria şi Germania în secolele XVIII şi XIX. Ea consta din ansamblul regulilor practice de comportament, lipsite de o idee directoare, menite să asigure un tratament îngrijit pădurilor, domeniilor, minelor, manufacturilor etc., şi a constituit, şi mai târziu, conţinutul cărţilor şi cursurilor practice de economie politică.

este cunoscută în literatură sub numele de *pădure normală*. Fondul de producţie corespunzător a fost numit iniţial *fundus instructus*.

Caracterizând starea normală a unei păduri prin mărimea fondului de producţie corespunzător (F_n), determinat prin calcul, metoda cameralistă urmăreşte să asigure continuitatea producţiei prin îndrumarea volumului fondului de producţie real (F_r) spre mărimea normală şi apoi menţinerea lui în această stare. Mijlocul folosit fiind posibilitatea, metoda preconizează stabilirea acesteia după următoarea formulă:

$$P = C + \frac{F_r - F_n}{a} \qquad (5.40)$$

în care: C – reprezintă creşterea anuală medie a pădurii; a – timpul în care urmează să se lichideze diferenţa dintre mărimea fondului real (F_r) şi a celui normal (F_n).

Ideea aceasta stă la baza mai multor metode de amenajare elaborate mai târziu. Propriu fiecăreia dintre acestea este numai modul de determinare a elementelor din formulă, de aceea vom arăta caracteristicile metodei cameraliste şi sub acest aspect.

În spiritul întrebării de mai sus, printre condiţiile pădurii normale socotindu-se şi „o exploatabilitate corespunzătoare condiţiilor staţionale", metoda cameralistă porneşte de la împărţirea pădurii de amenajat în atâtea unităţi de gospodărire (serii) câte cicluri urmează să se fixeze. Posibilitatea se calculează apoi pe aceste unităţi.

Creşterea anuală a pădurii (C) se determină prin calcul, în funcţie de creşterea medie la exploatabilitate pe hectar (c). Deci C = Sc, unde S = suprafaţa pădurii. Aşadar C reprezintă creşterea medie reală la exploatabilitate a seriei respective.

Mărimea fondului de producţie normal, ca şi a celui real se determină tot prin calcul, pe baza creşterii C. Cea dintâi rezultă din formula $F_n = \frac{rc}{2}$, iar pentru determinarea mărimii fondului de producţie real se foloseşte relaţia:

$$F_r = e_1c_1s_1 + e_2c_2s_2 + e_3c_3s_3 + \ldots \qquad (5.41)$$

în care: e_1, e_2, ... reprezintă vârsta diferitelor arborete: c_1, c_2, ... – creşterea medie la exploatabilitate a acestora pe unitatea de suprafaţă, determinată în raport cu ciclul şi ţinându-se seama de compoziţie, cosistenţă, clasa de producţie etc., cu ajutorul tabelelor de producţie pentru arboretele neexploatabile, şi direct pentru cele exploatabile; s_1, s_2, ... – suprafeţele lor.

Timpul de lichidare a poate varia după starea pădurii, unii autori însă îl consideră egal cu ciclul.

Cum acţionează formula, s-a arătat deja (sup., 4.2.2.4.). Vom mai adăuga, deci, numai câteva aprecieri generale asupra metodei.

1. O importanţă practică deosebită nu a avut metoda cameralistă niciodată, cum de altfel, nu au avut nici alte metode din această grupă. În schimb, îi revine

meritul de a fi contribuit în largă măsură, împreună cu acestea, la dezvoltarea bazei ştiinţifice a amenajării pădurilor. Formula posibilităţii îşi găseşte şi astăzi aplicare, mai ales ca mijloc de control, în cadrul altor metode.

2. La folosirea formulei însă elementele ei urmează să fie determinate cât mai exact. Căci, după cum rezultă din discuţiile prezentate în paragraful 4.2.1.3.2.3., modul de calcul recomandat de metodă pentru determinarea volumelor F_n şi F_r nu duce la rezultate exacte. Este adevărat că deoarece atât mărimea fondului de producţie normal cât şi a celui real se deduc prin calcul, pe baza creşterii medii la exploatabilitate, erorile ce se fac sunt în general de acelaşi sens şi se anulează, prin diferenţă, în cea mai mare parte. Cu toate acestea, creşterea medie fiind calculată pe baza stării reale a arboretelor, fondul de producţie normal nu poate fi determinat corect.

3. În ce priveşte timpul de lichidare *a*, este de observat că alegerea lui este de cea mai mare importanţă, fiindcă el constituie mijlocul prin care amenajistul poate împăca interesele cele mai variate: de ordin economic, amenajistic şi cultural. Fixarea lui, deci, trebuie să rămână la latitudinea amenajistului.

În cazul existenţei unui mare surplus de material, de exemplu, timpul de lichidare scurt duce la exploatarea în perioada respectivă, a unei suprafeţe exagerat de mari şi la reducerea bruscă a posibilităţii în perioada următoare, menţinându-se astfel disproporţia dintre clasele de vârstă. Este în interesul asigurării continuităţii, deci, ca în astfel de cazuri să se fixeze un timp de lichidare cât mai lung, eventual chiar egal cu ciclul. Dar dacă o mare parte din arboretele exploatabile sunt necorespunzătoare pentru producţie, lichidarea lor urmează să se facă în cât mai scurt timp.

4. Metoda cameralistă se ocupă numai de determinarea posibilităţii. De unde şi cum urmează să fie recoltată ea, nu sunt probleme care să intre în preocupările metodei. De planuri de exploatare, aşadar, nu se ocupă, lăsând astfel libertate completă celui care recoltează posibilitatea, de a aşeza tăierile de fiecare dată acolo unde dictează interesele silviculturale.

Faptul acesta ar putea fi privit ca un avantaj, dacă silvicultorul ar avea posibilitatea să verifice şi să cunoască în fiecare moment starea şi nevoile culturale ale tuturor arboretelor. În majoritatea cazurilor însă el constituie un dezavantaj şi de aceea, cu ocazia amenajării urmează să se întocmească un plan de recoltare, care să reglementeze lucrările de cultură însăşi.

C. Heyer a înţeles să sprijine chiar determinarea creşterii medii la exploatabilitate pe un plan general de recoltare întocmit ca la metodele pe afectaţii.

5. Prin recoltarea posibilităţii, elementele din formulă se schimbă. Fondul de producţie real se apropie treptat de cel normal, iar creşterea variază şi ea odată cu îmbunătăţirea stării pădurii. Posibilitatea devine astfel din an în an mai străină de realitate, ceea ce impune revizuirea ei periodică.

6. Posibilitatea calculată prin formulă se referă numai la produsele principale ale pădurii.

5.3.2.2. Metoda raţională

Considerând pădurea ca mijloc de producţie, iar creşterea ca produs, *J. Chr. Paulsen (1787)* şi mai târziu *J. Chr. Hundeshagen (1826)* au găsit în raportul dintre creşterea pădurii şi volumul fondului de producţie un mijloc foarte simplu şi eficient de reglementare a tăierilor, în vederea asigurării continuităţii.

Paulsen (1748–1825) a pornit de la ideea că pentru a se stabili mărimea recoltelor anuale ce se pot obţine anual şi permanent dintr-o pădure, prima condiţie este cunoaşterea atât a cuantumului creşterii anuale a pădurii, cât şi a mărimii fondului de producţie. „Căci, este clar – scrie el, referindu-se la o pădure în care tăierile urmează să se reglementeze în vederea asigurării continuităţii –, că între aceste elemente şi volumul extras anual trebuie să existe un anumit raport". Acest raport este determinat, pe de o parte, de starea reală a pădurii, iar pe de alta, de starea la care trebuie să ajungă pădurea prin reglementarea tăierilor, şi care tocmai în acest scop trebuie să fie cunoscută, adică precizată dinainte prin caracteristicile ei.

Forma ideală de pădure concepută de *Paulsen* în 1787 a fost pădurea normală, aceeaşi pe care cu un an mai târziu aveau să o contureze şi cameraliştii austrieci: o pădure formată din arborete echiene, regulat gradate în raport cu vârsta, aşa cum putea fi concepută în acel timp, când numai tăierile localizate erau considerate corespunzătoare din punct de vedere silvicultural.

Determinarea raportului dintre creşterea şi fondul de producţie într-o astfel de pădure urma să se facă cu ajutorul *tabelelor de producţie,* care apar de fapt în istoria amenajării pădurilor, odată cu primele metode de amenajare. Cele dintâi tabele de producţie metodic întocmite pe clase de producţie, pentru stejar şi fag, se datorează lui *Paulsen* însuşi *(Röhrl, 1927).*

Dacă se notează cu C_n şi F_n respectiv creşterea şi mărimea fondului de producţie pentru situaţia normală a unei păduri (la un ciclu dat) şi se calculează valorile lor cu ajutorul tabelelor de producţie, raportul C_n/ F_n rămâne constant.

Înmulţindu-se acest raport cu volumul fondului de producţie real (F_r) se obţine posibilitatea:

$$P = F_r \bullet \frac{C_n}{F_n} \qquad (5.42)$$

În aceasta constă metoda de amenajare pe care *Hundeshagen* a numit-o *raţională,* fiindcă posibilitatea astfel calculată duce automat la normalizarea fondului de producţie, spre deosebire de metodele mecanice, bazate pe ideea repartiţiei.

Raportul constant C_n/ F_n, care, referindu-se la starea normală a pădurii, exprimând şi conţinând, în el productivitatea potenţială a acesteia, a fost numit *procent de recoltare.* Denumirea fiind, evident improprie, i s-a mai spus şi *factor* sau *raport de recoltare.*

Înmulţindu-se acest raport cu volumul fondului de producţie real, se obţine posibilitatea, fără să fie nevoie nici de cunoaşterea creşterii reale a pădurii, nici

de cunoaşterea repartiţiei arboretelor pe clase de vârstă, iar mărimea ei se adaptează automat, în spiritul ideii de normalizare.

Într-adevăr, dacă F_r este diferit de F_n şi notăm $F_r - F_n = q$ avem: $F_r = F_n + q$, iar formula posibilităţii devine:

$$P = C_n + q\frac{C_n}{F_n} \qquad (5.43)$$

De aici se vede că dacă q este pozitiv, adică $F_r > F_n$ posibilitatea calculată este mai mare decât creşterea normală C_n şi devine mai mică decât aceasta, când $F_r < F_n$.

Din formulă se poate deduce, desigur, valori pentru P chiar şi în cazul unei păduri în care nu există arborete exploatabile. Faptul acesta însă nu poate înşela pe nimeni, deoarece formula este destinată să fie folosită cu chibzuinţă şi numai când este cazul.

Dar oricare ar fi situaţia în care s-ar aplica, metoda raţională duce în mod sigur la normalizarea mărimii fondului de producţie. Timpul necesar pentru aceasta este relativ lung, cum se poate vedea din următorul calcul:

În raportul C_n / F_n, înlocuindu-se F_n cu valoarea lui din relaţia $F = krC_n$ (v. sup., 4.2.1.3.2.3., formula 4.19) se obţine $C_n / F_n = 1/kr$. Introducând apoi această valoare în formula (5.43) avem:

$$P = C_n + \frac{q}{kr} \quad (5.44) \text{ sau } P = C_n + \frac{F_r - F_n}{kr}. \qquad (5.45)$$

În forma din urmă, formula posibilităţii este identică cu cea indicată de metoda cameralistă, timpul de lichidare fiind însă kr.

Ţinând seama că valorile parametrului k variază, în general, pentru ciclurile şi speciile obişnuite, între 0,5 şi 0,6 deducem că diferenţa $F_r - F_n$ urmează să se lichideze într-un interval de timp ceva mai lung decât jumătatea ciclului.

Desigur, asupra acestui interval influenţează şi creşterea C_n sau mai exact, diferenţa dintre aceasta şi creşterea reală, diferenţă care, cu cât este mai mare, face ca timpul de lichidare să fie mai scurt. Pe de altă parte însă schimbarea posibilităţii cu ocazia revizuirilor periodice are un efect tocmai contrar, încât se poate afirma că timpul necesar pentru normalizarea mărimii fondului de producţie, în cazul aplicării metodei raţionale, este în general cu ceva mai mare decât jumătatea ciclului. În ce priveşte clasele de vârstă însă situaţiile cu totul anormale nu se lichidează în decursul primului ciclu.

Faptul că timpul de lichidare este organic legat de formulă şi că aceasta nu ţine seama decât de mărimea, nu şi de structura fondului de producţie, dă metodei un caracter rigid, căci la aceeaşi mărime a fondului real rezultă totdeauna aceeaşi posibilitate, indiferent dacă fondul este în bună stare sau nu. Din această cauză, chiar dacă, eventual, în cazul din urmă, existenţa unui număr mare de arborete necorespunzătoare ar impune grăbirea exploatării lor, metoda nu ţine seama de acest lucru, împiedicând astfel gospodăria să ia cele mai

potrivite măsuri. Posibilitatea, aşadar, stabilită în spiritul metodei, îngrădeşte gospodăria, nelăsându-se influenţată de nevoile ei. Aceasta este una din scăderile cele mai mari ale metodei *(Baader, 1942).*

Dintr-un alt punct de vedere însă această metodă, ca şi cea cameralistă, lasă celui care aplică amenajamentul toată libertatea la aşezarea tăierilor, tocmai în interesul satisfacerii depline a nevoilor culturale; căci nici ea nu se ocupă decât de stabilirea posibilităţii, separând, deci, această problemă de aceea a întocmirii planurilor de recoltare şi a orânduirii în spaţiu, în general.

Acordând culturii pădurilor această largă libertate de acţiune, în condiţiile respectării posibilităţii, şi asigurând în acelaşi timp în bune condiţii continuitatea, metoda raţională poate fi aplicată şi azi cu deplin succes în cazul pădurilor în care situaţia claselor de vârstă nu este cu totul anormală. Formula posibilităţii poate fi folosită şi ca mijloc de control în cadrul metodei claselor de vârstă.

Este de observat însă că pentru a se obţine rezultate bune trebuie să se determine corect, atât factorul de recoltare, cât şi F_r. În acest scop sunt necesare, pentru cel dintâi, tabele de producţie corespunzătoare, iar pentru F_r măsurători directe pe teren.

Pentru simplificarea lucrărilor, s-a admis folosirea în formula posibilităţii a ceea ce s-a numit *factor de recoltare parţial,* adică a raportului C_n/F'_n în loc de C_n/F_n, în care F'_n reprezintă volumul arboretelor de la r/2 în sus, calculat tot cu ajutorul tabelelor de producţie. În mod corespunzător, se ia în acest caz şi pentru F_r numai volumul arboretelor mai bătrâne de r/2, iar formula posibilităţii devine:

$$P = F'_r \frac{C_n}{F_n} \qquad (5.46)$$

O parte integrantă a metodei o constituie revizuirile periodice. Ele sunt necesare pentru controlul posibilităţii, care urmează să se schimbe odată cu modificarea lui F_r.

Dar această schimbare fiind influenţată de creşterea curentă a pădurii, care nu este luată în considerare în formula posibilităţii, nu se poate constata altfel decât prin măsurători directe pe teren, din timp în timp.

5.3.2.3. Metoda Masson-Mantel

Schema *pădurii normale,* aşa cum am cunoscut-o mai înainte, este imaginea pădurii ideale a unor timpuri în care tăierile localizate şi codrul regulat erau privite ca unica formă raţională de cultură forestieră. Pădurile de structură grădinărită, mult răspândite altădată, trebuiau să dispară, iar acolo unde totuşi, din motive de protecţie, trebuiau să fie menţinute, ele nu puteau constitui obiect de cultură propriu-zisă.

Deci căutarea unei forme ideale de pădure grădinărită, de tipul pădurii normale, nu avea sens. Pentru nevoile organizatorice s-a admis că şi în codrul grădinărit trebuie să existe aceleaşi raporturi între arborii de diferite vârste, ca şi

în codrul regulat, şi aceleaşi relaţii între fondul de producţie şi creşterea lui. De aceea metoda raţională a fost recomandată şi pentru codrul grădinărit.

În practică însă mai multă importanţă s-a dat altor metode de amenajare. Vom analiza aici una dintre ele, aparţinând metodelor care urmăresc normalizarea mărimii fondului de producţie, pentru a putea înţelege mai uşor importanţa metodei controlului. Este vorba de *metoda Masson–Mantel,* care în literatura de specialitate o găsim descrisă atât sub numele de *Masson,* cât şi sub acela de *Mantel.*

După schema pădurii normale, dacă se consideră volumul fondului de producţie ca o funcţie de vârstă şi de creşterea medie la exploatabilitate, şi se ţine seama de formula (4.18), care dă mărimea fondului de producţie normal (v. sup., 4.2.1.3.2.3.), rezultă:

$$F_n = \frac{r}{2} \cdot C_n \quad (5.47) \text{ sau } \frac{C_n}{F_n} = \frac{2}{r}. \qquad (5.48)$$

Dar raporul C_n/F_n este tocmai factorul de recoltare din formula (5.42) a *metodei raţionale.* Înlocuind, deci, în această formulă factorul de recoltare prin 2/r, obţinem:

$$P = \frac{2F_r}{r} \qquad (5.49)$$

Aceasta este caracteristica metodei. Posibilitatea variază cu F_r, întocmai ca la metoda raţională şi duce în mod sigur, ca şi aceasta, la ceea ce se consideră a fi stare normală. Consideraţiile făcute în legătură cu metoda raţională sunt deci valabile şi pentru metoda *Masson-Mantel.*

Dacă se înlocuieşte şi aici F_r cu $F_n + q$, (unde $q = F_t - F_n$) şi apoi F_n cu valoarea lui din $F_n = r\, C_n/2$ se obţine:

$$P = C_n + \frac{F_r - F_n}{\frac{r}{2}} \qquad (5.50)$$

adică din nou formula cameralistă, în care a = r/2.

Faptul că formulele se reduc toate la aceeaşi formă nu este surprinzător, deoarece toate aceste metode se bazează pe teoria pădurii normale.

Deoarece metoda *Masson-Mantel* s-a recomandat şi pentru codrul grădinărit, este necesar să adăugăm câteva consideraţii asupra aplicabilităţii ei.

Metoda duce fondul de producţie în mod sigur spre F_n, cu condiţia revizuirii periodice a posibilităţii, revizuirile făcând şi în acest caz, parte din metodă. S-a arătat însă că mărimea fondului de producţie, calculată după schema pădurii normale, pe baza creşterii medii la exploatabilitate, nu poate constitui un criteriu sigur de orientare. Singura mărime a fondului de producţie care poate fi luată în considerare pentru codrul regulat este cea calculată pe baza unor tabele de producţie corespunzătoare condiţiilor staţionale şi tratamentului celui mai

adecvat scopului economic dat. Să fie însă valabilă o astfel de mărime şi pentru codrul grădinărit?

Mai întâi, fiindcă în codru grădinărit recoltarea produselor principale şi a celor secundare se face deodată, posibilitatea dată de formula *Masson-Mantel,* care nu cuprinde decât volumul arboretului principal, trebuie completată cu cota anuală corespunzătoare produselor secundare. Apoi, pentru codrul grădinărit noţiunea de ciclu este fără sens; locul claselor de vârstă îl iau clasele şi categoriile de diametre; după raportul lor se judecă normalizarea fondului de producţie. Dar acest raport nu se poate determina prin calcul, ci se constată ulterior. Căci dacă funcţia pădurii este să producă lemn, şi dacă prin starea normală se înţelege, în acest caz, acea stare la care pădurea îşi îndeplineşte în condiţii optime funcţia pentru care este destinată, atunci singurul criteriu după care poate fi judecată normalitatea este creşterea pădurii, respectiv cantitatea şi calitatea produselor. Mărimea cea mai bună a fondului de producţie este aceea la care producţia are valoare maximă. Fiind strâns legată de condiţiile staţionale, această mărime nu poate fi determinată decât pe cale inductivă, aşa cum se va arăta la metoda controlului.

În lumina acestor consideraţii, se înţelege că metoda *Masson-Mantel,* care hotărăşte dinainte, mai mult sau mai puţin arbitrar, mărimea fondului de producţie, fără a cunoaşte şi fără să vrea să se cunoască creşterea pădurii, este pentru o gospodărie silvică raţională cu totul necorespunzătoare.

5.3.2.4. Metode de normalizare a fondului de producţie prin normalizarea mărimii lui pe clase de vârstă sau de diametre

5.3.2.4.1. Metoda Mélard

Această metodă, cunoscută în literatura de specialitate şi sub numele de *metoda circularei franceze de la 1883,* a fost gândită iniţial numai pentru codrul grădinărit, dar a fost extinsă apoi şi la codrul regulat. Specificul ei constă în faptul că foloseşte pentru calculul posibilităţii mărimea fondului de producţie normal pe clase de vârstă.

Se stabileşte întâi, şi pentru grădinărit, ciclul. Acesta se împarte apoi în 3 perioade egale, cărora le corespund 3 clase de vârstă, fiecare de r/3 ani, respectiv 3 clase de diametre: clasa arborilor subţiri (cu diametrul de bază până la d/3, d fiind diametrul corespunzător vârstei r), clasa arborilor mijlocii (cu diametrul cuprins între d/3 şi 2d/3) şi clasa arborilor groşi (cu diametrul situat între 2d/3 şi d).

Se admite apoi că pentru situaţia normală, între volumul arborilor groşi (V_3) şi volumul arborilor mijlocii (V_2) există raportul

$$\frac{V_3}{V_2} = \frac{5}{3} \qquad (5.51)$$

Pentru stabilirea acestui raport s-ar fi făcut, după *L. Pardé* „numeroase experienţe". El rezultă însă pe cale logică, din schema pădurii normale.

Folosind această schemă, vom deduce pe cale grafică formulele date de metodă pentru calculul posibilităţii.

În figura 5.4 triunghiul OrP reprezintă mărimea fondului de producţie normal în funcţie de creşterea medie la exploatabilitate. Separând prin punctele r/3 şi 2r/3 volumele V_1, V_2 şi V_3, corespunzătoare celor 3 clase de vârstă, şi ducând apoi, ca în figură, paralele la OP şi Or, se observă că:

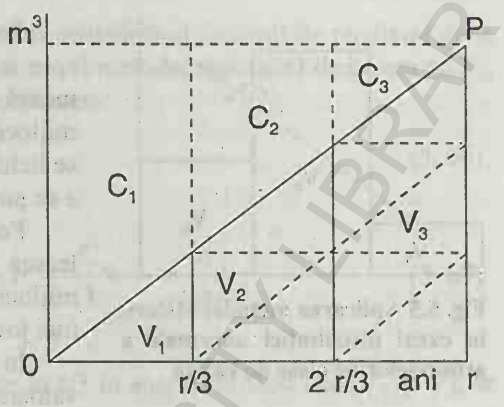


Fig. 5.4. Schema fondului de producţie normal, după metoda Mélard

$$\frac{V_1}{1}=\frac{V_2}{3}=\frac{V_3}{5} \tag{5.52}$$

de unde rezultă raportul de mai sus.

Pentru pădurile în care clasele de vârstă sau de diametre sunt destul de echilibrate, se consideră, în spititul metodelor bazate pe afectaţii, că în decursul unei perioade de r/3 ani se exploatează de fiecare dată arboretele din ultima clasă de vârstă. Volumul acesteia fiind V_3, posibilitatea este dată, pentru două situaţii, de formulele următoare:

a) Când nu se includ şi creşterile pe timpul perioadei,

$$P=\frac{V_3}{\frac{r}{3}} \quad (5.53) \quad \text{sau} \quad P=\frac{3V_3}{r} \tag{5.54}$$

b) Când se iau în considerare şi creşterile pe durata perioadei,

$$P=\frac{V_3+C_3}{\frac{r}{3}} \tag{5.55}$$

Se vede însă din figură că:

$$C_3=\frac{V_3}{5} \tag{5.56}$$

Deci

$$P=\frac{V_3+\frac{V_3}{5}}{\frac{r}{3}} \quad (5.57) \quad \text{sau} \quad P=\frac{18V_3}{5r} \tag{5.58}$$

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

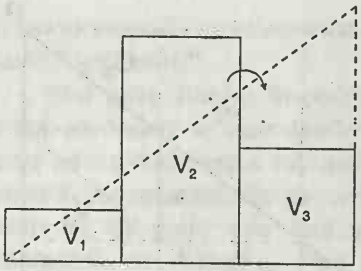


Fig. 5.5 Aplicarea metodei Mélard în cazul distribuţiei anormale a arboretelor pe clase de vârstă

Pentru cazurile anormale însă (fig. 5.5), spre a se asigura continuitatea, tăierile urmează să se extindă şi în clasa arborilor mijlocii, iar dacă aceştia sunt deficitari, să nu se lichideze arborii groşi într-o perioadă, spre a se putea acoperi deficitul respectiv.

Posibilitatea, deci, trebuie să se stabilească şi în funcţie de volumul arborilor mijlocii, după o formulă pe care o stabilim mai jos, pornind de la situaţia normală.

În acest scop se scoate din relaţia (5.51) valoarea lui V_3 în funcţie de V_3+V_2. Scriind această relaţie sub forma $V_3/5 = V_2/3$, şi aplicându-se o proprietate a proporţiilor, se obţine:

$$\frac{V_3}{5}=\frac{V_2+V_3}{8} \tag{5.59}$$

Deci

$$V_3=\frac{5(V_2+V_3)}{8} \tag{5.60}$$

Înlocuind această valoare în (5.54) şi (5.58) obţinem:

– pentru cazul a) $$P=\frac{15(V_2+V_3)}{8r} \tag{5.61}$$

– pentru cazul b) $$P=\frac{9(V_2+V_3)}{4r} \tag{5.62}.$$

Dacă pentru V_2 şi V_3 se iau mărimile reale, aşa cum se găsesc în pădurea ce se amenajează, posibilitatea, care reprezintă totdeauna cota normală din volumul existent, variază odată cu acesta, întocmai ca în cazul metodei Masson-Mantel sau al metodei raţionale, de care, în fond, această metodă nici nu se deosebeşte.

Într-adevăr, introducând în calcul şi volumul V_1 vom avea:

$$\frac{V_1}{1}=\frac{V_2}{3}=\frac{V_3}{5}=\frac{V_1+V_2+V_3}{9}=\frac{F_n}{9} \tag{5. 63}$$

de unde se deduce

$$V_3=\frac{5F_n}{9}. \tag{5. 64}$$

Înlocuind pe V_3 cu această valoare în formula (5. 58) obţinem:

$$P=\frac{18\dfrac{5F_n}{9}}{5r}=\frac{2F_n}{r}, \tag{5. 65}$$

adică exact formula *Masson-Mantel* pentru situaţia normală.

Plecând apoi de la formula (5. 46) şi considerând factorul de recoltare de la vârsta de r/3 în sus (în loc de r/2, ca în cazul metodei raţionale) deducem pe F'_n din creşterea medie la exploatabilitate, şi avem:

$$F'_n = \frac{8}{9} \cdot \frac{1}{2} r C_n, \qquad (5.66)$$

iar formula posibilităţii devine:

$$P = F'_n \frac{C_n}{F'_n} = F'_r \frac{C_n}{\frac{8}{9} \cdot \frac{1}{2} r C_n} = \frac{9F'_n}{4r}, \qquad (5.67)$$

Şi deoarece F'_n este considerat de la r/3 în sus, conţinând deci V_2 şi V_3, se poate scrie:

$$P = \frac{9(V_2 + V_3)}{4r} \qquad (5.68)$$

adică exact formula (5. 62).

Ţinând seama că mărimile V din formula lui *Mélard* sunt deduse din schema pădurii normale, în funcţie de creşterea medie la exploatabilitate şi că formula posibilităţii este, în esenţă, aceeaşi ca şi cea dată de metoda *Masson-Mantel*, obiecţiile făcute în legătură cu aceasta sunt valabile şi pentru metoda *Mélard*.

Pentru a da o caracterizare completă, trebuie adăugat că metoda *Mélard*, bazându-se pe clase de vârstă, include iarăşi planul de recoltare ca parte integrantă a ei. În plus, pentru cazul aplicării ei la codrul grădinărit prevede completarea posibilităţii deduse după formulele de mai sus, prin adăugarea unei cote din creşterea arborilor mijlocii. Astfel formula completă a posibilităţii devine:

$$P = \frac{9(V_2 + V_3)}{4r} + \frac{1}{q} \cdot \frac{V_2 \cdot P}{100} \qquad (5.69)$$

în care:

1/q reprezintă cota de recoltat din creşterea lui V_2 şi se ia în mod obişnuit egal cu 1/3; p – procentul creşterii în volum a arborilor mijlocii, considerat şi el, de regulă egal cu 3.

Cu aceste adăugiri, importanţa practică a metodei creşte, totuşi deoarece nu urmăreşte decât asigurarea continuităţii, neglijând ideea măririi productivităţii pădurilor, metoda trebuie considerată ca învechită (*Rucăreanu, 1953*).

5.3.3. METODE DE NORMALIZARE A MĂRIMII STRUCTURII FONDULUI DE PRODUCŢIE ÎN FUNCŢIE DE CREŞTEREA LUI

5.3.3.1. Metoda controlului

Baza teoretică a metodei. Orice extracţie de arbori dintr-un arboret produce modificări în relaţiile reciproce dintre arbori, pe de o parte, şi dintre aceştia, sol

şi aer, pe de alta, schimbând astfel condiţiile ecologice pe care şi le creează pădurea însăşi, spre a-şi asigura existenţa şi perpetuarea. Dar putând modifica aceste condiţii, omul le şi poate ameliora. El poate stimula, deci, dezvoltarea pădurii şi contribui la mărirea şi ameliorarea producţiei ei.

Calitatea intervenţiilor silviculturale într-un arboret este dată de efectul lor util, de sporul de producţie pe care-l determină sau de efectul asupra altor interese. Acelaşi mod de intervenţie însă nu are peste tot acelaşi efect, din cauza variaţiilor staţionale. De aceea, singura cale sigură de cunoaştere a calităţii lucrărilor şi de ameliorare continuă a tehnicii forestiere de producţie este controlul permanent al măsurilor aplicate, prin determinarea şi compararea efectelor lor, adică a creşterii şi producţiei arboretelor.

Consecinţa directă şi imediată a intervenţiilor silviculturale într-un arboret este modificarea structurii şi mărimii fondului de producţie respectiv. Această modificare influenţează mediul şi prin el creşterea arboretului astfel că între creştere, pe de o parte, şi mărimea şi structura fondului de producţie, pe de alta, există o strânsă corelaţie. Datorită acestei corelaţii se poate recunoaşte calitatea intervenţiilor, urmărindu-se variaţia creşterii ca efect al modificărilor structurale produse în urma efectuării lor. Afirmaţia are valabilitate generală, dar îşi găseşte aplicare în special în codru grădinărit. Acesta va fi avut în vedere în cele ce urmează.

Creşterea unui arboret într-o perioadă dată se determină prin inventarieri, fiind – în cazul când între timp nu se face nici o extracţie – tocmai diferenţa dintre volumul găsit la sfârşitul perioadei (V_2) şi volumul iniţial (V_1), adică:

$$C_1 = V_2 - V_1 \qquad (5.70)$$

Dar dacă între cele două inventarieri se extrage un volum E_1, acesta micşorează, desigur, volumul iniţial, astfel încât formula creşterii se poate scrie în general: $C_1 = V_2 - (V_1 - E_1)$ sau

$$C_1 = V_2 - V_1 + E_1 \qquad (5.71)$$

Dar creşterea fiind în funcţie de mărimea şi structura fondului de producţie, notând aceste caracteristici cu V şi s, putem scrie:

$$C = f(V, s), \qquad (5.72)$$

iar dacă *s* se consideră constant, adică dacă structura grădinărită este realizată, creşterea devine o variabilă independentă numai de mărimea fondului, deci:

$$C = f(V). \qquad (5.73)$$

Când creşterea se calculează pe perioade, V din formulă reprezintă volumul iniţial.

De aici rezultă că dacă se face să varieze V de la o perioadă la alta, variază şi creşterea (C), care pentru un anumit volum al fondului (V) devine maximă. Aceasta este mărimea căutată (normală sau optimă) şi trebuie menţinută.

Fie, de exemplu, următorul caz:

Un arboret grădinărit se inventariază din 6 în 6 ani. La prima inventariere s-a găsit un volum (iniţial) de 350 m^3ha^{-1}, iar după 6 ani 330 m^3ha^{-1}. Între timp însă s-au extras 50 m^3. Calculând creşterea după formula (5.71), avem:

$C_1 = 330 - 350 + 50 = 30\ m^3$; deci $C_1 = 5\ m^3 ha^{-1}$

În perioadele următoare, continuându-se să se extragă de fiecare dată câte 50 m^3, adică mai mult decât creşterea, fondul de producţie se micşorează din perioadă în perioadă, iar creşterea variază după cum urmează:

În perioada a doua:

Volum iniţial $V_2 = 330\ m^3$

Extracţii $E_2 = 50\ m^3$

Volum final $V_3 = 322\ m^3$

$C_2 = 322 - 330 + 50 = 42\ m^3$; deci $7\ m^3\ an^{-1} ha^{-1}$

În perioada a treia:

Volum iniţial $V_3 = 322\ m^3$

Extracţii $E_3 = 50\ m^3$

Volum final $V_4 = 314\ m^3$

$C_3 = 314 - 322 + 50 = 42\ m^3$; deci $7\ m^3 an^{-1} ha^{-1}$

În periaoda a patra:

Volum iniţial $V_4 = 314\ m^3$

Extracţii $E_4 = 50\ m^3$

Volum final $V_5 = 303\ m^3$

$C_4 = 303 - 314 + 50 = 39\ m^3$; deci $6{,}5\ m^3 an^{-1} ha^{-1}$

Aşadar, mărimea cea mai eficientă a fondului de producţie, respectiv mărimea normală (optimă) este cuprinsă între 322 şi 330 $m^3 \cdot ha^{-1}$.

Controlându-se astfel, din aproape în aproape, fondul de producţie, prin determinarea şi compararea periodică a creşterii, se poate ameliora necontenit starea arboretelor şi tehnica de producţie.

Metoda de amenajare presupune împărţirea suprafeţei pădurii în parcele bine delimitate pe teren, a căror mărime să nu depăşească 15-20 ha, spre a întruni condiţii de creştere cât mai omogene şi a se asigura condiţiile necesare pentru o precizie suficientă a lucrărilor şi măsurătorilor. Fiecare parcelă constituie o unitate independentă de cercetare şi control. De aceea inventarierea şi calculul creşterii se fac pe parcele.

Inventarierea arborilor ar trebui să se facă, principial, în fiecare parcelă imediat înainte de a fi parcursă cu tăierea şi în timpul repausului vegetativ. Numai aşa creşterea dintr-o periadă se poate atribui în întregime unei anumite stări a fondului de producţie. În practică însă, atât inventarierea cât şi calculul creşterii se fac deodată pentru o întreagă unitate de gospodărire şi anume la începutul (sfârşitul) fiecărei perioade (rotaţii) când se întocmeşte şi planul de recoltare pentru perioada următoare.

Cubajul se face cu ajutorul tarifelor de cubaj. Dar ca să se păstreze aceeaşi unitate de măsură şi să nu se falsifice concluziile, se folosesc totdeauna aceleaşi tarife sau serii de volume de la o inventariere la alta; se pot folosi şi tabele generale de cubaj cu două intrări, dar în acest caz trebuie să se menţină aceeaşi curbă a înălţimilor, respectiv a volumelor.

Volumul arborilor de extras se calculează cu aceleaşi tarife sau serii de volume. El se corectează însă în actele de punere în valoare, aplicându-se *factorul de corecţie* dedus din raportul dintre volumul real al arborilor exploataţi şi volumul aceloraşi arbori obţinut din tabele (v. sup., 4.2.1.5.5).

Posibilitatea se fixează pe parcele, pe baza creşterii calculate în modul arătat mai sus. Ea poate fi mai mare, egală sau mai mică decât creşterea, după cum din compararea rezutatelor obţinute succesiv pe aceaşi suprafaţă, în diferite perioade, sau obţinute în aceeaşi perioadă în diferite parcele în acelaşi timp, se constată necesitatea măririi sau micşorării fondului de producţie. Posibilitatea stabilită nu este absolut obligatorie, ci constituie o mărime anticipativă, o prezicere (prognoză) a recoltei ce urmează să se realizeze. Consideraţiile de ordin cultural pot face ca posibilitatea stabilită să fie depăşită sau să nu fie extrasă în întregime.

Rotaţia se fixează între 5 şi 10 ani. Cu câte mai lungă, tăierile sunt mai intense, cu cât este mai scurtă, arboretele sunt mai bine îngrijite. Fiindcă din punct de vedere cultural intervenţiile mai slabe sunt mai indicate, rotaţia mai scurtă este de preferat. Limita ei superioară se poate fixa în raport cu intensitatea tăierilor, astfel încât aceasta să nu depăşească, în cel mai rău caz, 1/6 din volumul arboretelui.

În raport cu clasa de producţie, rotaţia trebuie să fie cu atât mai scurtă cu cât arboretele au o creştere mai viguroasă.

Pentru prima rotaţie, adică la începutul aplicării metodei controlului, când neexistând decât o singură inventariere nu se poate calcula creşterea prin diferenţe de volume, posibilitatea se stabileşte cu aproximaţie , apreciindu-se procentual volumul de extras, în raport cu volumul fondului de producţie, ori pe baza cercetărilor directe asupra creşterii arborilor aplicând metoda diferenţelor de tarif sau a procentelor creşterii.

Planul de recoltare constă în eşalonarea parcelelor pe anii rotaţiei, după urgenţa intervenţiei, urmărindu-se realizarea de recolte cât mai egale de la an la an.

Aceasta este *metoda controlului*: o *metodă experimentală* care caută, pe cale inductivă, să aducă şi apoi să menţină fondul de producţie în cea mai bună stare. Ea a fost concepută de silvicultorul *A. Gurnaud* în anul 1878, şi a fost dezvoltată mai târziu şi fundamentată atât din punct de vedere teoretic, cât şi sub aspect practic, de mai mulţi cercetători, dintre care cel care şi-a legat mai mult numele de această metodă este *H. E. Biolley*.

Aplicarea metodei. Ca orice metodă de amenajare comportă şi aceasta o organizare a terenului, apoi stabilirea posibilităţii şi planificarea lucrărilor. Dar toate au caracterul lor particular.

În legătură cu parcelarul, pa lângă cele spuse mai sus trebuie subliniată necesitatea ca separarea parcelelor de teren să fie clară, pentru a nu se produce omisiuni sau încălcări cu ocazia inventarierilor şi deci erori la calculul creşterilor.

În ce priveşte inventarierea, spre a se asigura precizia necesară la măsurarea diametrelor, arborii trebuie să se măsoare totdeauna la aceeaşi înălţime şi în aceeaşi parte. De aceea, la prima inventariere, locul unde se aşează clupa se

Calculul creşterii în volum

Unitatea de gospodărire... Parcela... Suprafaţa 5 ha. Rotaţia 5 ani. Perioada 1990-1995

Tabel 5.7.

Clasa de arbori	Categ. de diam. cm	Inventar 1990 (V_1) Nr. arbori		Inventar 1995 (V_2) Nr. arbori	Arbori extraşi (E_1)	$V_2 + E_1$ Nr. arbori	Calculul detaliat al creşterii: m^3	Arbori prom. în categ. superioară	Dif. de vol. între categ. m^3	Creşterea periodică: Pe categ. m^3	Creşterea periodică: Pe clase m^3	Creşterea anuală: Pe categ. m^3	Creşterea anuală: Pe clase m^3	Creşterea anuală: Pe clase la ha	Procente: Pe categ.	Procente: Pe clase	Timpul de trecere, ani	Numărul de ordine al categoriei de diametre
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Groşi	75	-	-	1	-	1	5,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
	70	3	14,86	4	1	5	24,77	1	0,728	0,73	-	-	-	-	0,98	-	15,0	12
	65	8	34,08	8	2	10	42,59	3	0,694	2,08	-	-	-	-	1,22	-	13,3	11
	60	10	36,02	12	1	13	46,84	5	0,656	3,28	-	-	-	-	1,84	-	10,0	10
	55	17	50,80	15	4	19	56,78	8	0,615	4,92	11,01	0,984	2,20	0,44	1,94	1,62	10,6	9
Mijlocii	50	20	48,37	21	2	23	55,63	10	0,570	5,70	-	1,140	-	-	2,36	-	10,0	8
	45	28	53,13	27	3	30	56,93	13	0,521	6,77	-	1,354	-	-	2,55	-	10,8	7
	40	32	45,72	34	3	37	52,87	15	0,469	7,04	-	1,408	-	-	3,08	-	10,7	6
	35	45	45,72	48	4	52	52,83	20	0,413	8,26	27,77	1,652	5,56	1,11	3,61	2,88	11,0	5
Subţiri	30	60	41,17	60	9	69	47,35	27	0,330	8,91	-	1,782	-	-	4,32	-	11,1	4
	25	86	38,91	75	10	85	38,46	36	0,234	8,42	-	1,684	-	-	4,32	-	12,0	3
	20	112	30,21	114	8	122	32,91	35	0,183	6,41	-	1,282	-	-	4,25	-	16,0	2
	15	176	23,86	121	10	131	17,76	45	0,134	6,03	29,77	1,206	5,95	1,19	5,05	4,44	19,5	1
Tineret intrat în cat. 15 cm		(N'_n) -	-	59	-	(N''_n) 59	7,99	(N_n) 59	0,136	7,99	7,99	1,598	1,60	0,32	-	-	-	-
TOTAL		597	462,85	599	57	656	539,39	-	-	76,54	76,54	15,308	15,31	3,06	-	3,31	-	-

Calculul creşterii în bloc: $C = V_2 - V_1 + E_1 = 539{,}39 - 462{,}85 = 76{,}54\ m^3$; $76{,}54\ m^3 \cdot 5^{-1}\ ani \cdot 5^{-1}\ ha = 3{,}06\ m^3 \cdot an^{-1} \cdot ha^{-1}$

Numărul de arbori promovaţi în categoria superioară: $N_{n-1} = N''_n - (N'_n - N)_n$ sau $(col.9)_{n-1} = (col.7)_n - (col.3)_n + (col.9)_n$

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

însemnă cu vopsea sau printr-o zgârietură orizontală, făcută superficial pe trunchi cu grifa şi care se înnoieşte, dacă este nevoie, la inventarierile următoare.

Calculul aşa-zis *în bloc* al creşterii, după procedeul arătat mai înainte, ţinând seama numai de volumul global al fiecărei parcele, nu permite o cunoaştere exactă a modului în care participă diferitele categorii sau clase de arbori la producţia lemnoasă. De aceea s-au conceput şi calcule mai amănunţite.

Un exemplu este arătat în tabelul 5.7. Pentru înţelegerea acestuia sunt necesare câteva explicaţii:

Gruparea pe clase indicată în coloana 1 este convenţională. În practică se poate modifica după nevoi. Ea este însă necesară pentru a prinde mai uşor structura fondului de producţie. Coloanele 2...8 cuprind elementele de bază. Coloana 9 rezultă din compararea coloanelor 3 şi 7 şi arată câţi arbori din categoria respectivă au trecut în categoria imediat superioară, în decursul perioadei expirate. Astfel, de exemplu, la sfârşitul rotaţiei (col. 7), s-a găsit la inventariere un arbore de 75 cm, care nu exista în această categorie la începutul perioadei (col. 3). El a trecut, deci, din categoria 70, în care au rămas numai doi din cei trei existenţi la început. Dar la a doua inventariere se găsesc în această categorie 4 arbori (col. 5) şi cu 1 care a fost extras (col. 6) se ajunge la un număr de 5 arbori (col. 7). Trei din aceştia au promovat, deci, din categoria 65.

Urmărindu-se de la categorie mişcarea arborilor, se completează coloana 9, aplelând la *metoda diferenţelor* care a fost concepută pentru arboretele de codru grădinărit. Metoda reprezintă, de fapt, o aplicaţie a ideilor introduse de *Gurnaud* (1922) şi dezvoltată mai târziu de *Prodan* (1944, 1954, 1965) şi Ferguson (1955). Algoritmul de calcul specific acestei metode poate fi sintetizat într-o relaţie care dă numărul de arbori (N_{n-1}) promovaţi dintr-o categorie de diametre (n – 1) într-una proximă superioară (n), în funcţie de numărul arborilor inventariaţi la începutul perioadei $\left(N'_n\right)$, de cei înregistraţi la sfârşitul acesteia, plus cei extraşi între timp $\left(N''_n\right)$ şi de numărul de arbori (N_n) promovaţi în categoria proximă superioară:

$$N_{n-1} = N''_n - \left(N'_n - N_n\right) \qquad (5.74)$$

sau în raport cu semnificaţia elementelor din tabelul 5.7:

$(\text{col. } 9)_{n-1} = (\text{col. } 7)_n - (\text{col. } 3)_n + (\text{col.}9)_n$

Exemple de calcul, după relaţia de mai sus:

$N_{60} = 10 - 8 + 3 = 5$; $N_{30} = 52 - 45 + 20 = 27$

$N_{55} = 13 - 10 + 5 = 8$; $N_{25} = 69 - 60 + 27 = 36$

Pe ultima linie sunt înscrişi aici 59 arbori. Acest număr rezultă din diferenţa dintre numărul de arbori inventariaţi la sfârşitul perioadei, inclusiv arborii extraşi între timp, şi numărul de arbori inventariaţi la începutul perioadei ($\sum$ col.7 – $\sum$ col.3) şi reprezintă numărul de arbori promovaţi în decursul perioadei în categoria de 15 cm dintre arborii cei subţiri. Cunoaşterea acestui număr este

importantă, fiindcă, în mod normal, în arborele cu structură grădinărită în stare de echilibru, el trebuie să corespundă cu numărul arborilor extraşi.

În coloana 10 se dă diferenţa dintre volumul unui arbore din fiecare categorie şi volumul unui arbore din categoria imediat superioară. Ea reprezintă, deci, sporul de volum înregistrat prin trecerea unui arbore dintr-o categorie în alta şi ne dă, prin înmulţirea cu numărul arborilor din coloana 9, creşterea periodică a fiecărei categorii (col. 11). Coloana 12 rezultă din însumarea, pe clase, a creşterilor din coloana precedentă. Creşterea anuală (coloanele 13 ...15) rezultă din cea periodică, prin împărţirea ei la anii rotaţiei R, în acest caz R = 5, iar pentru coloana 15, şi prin împărţirea cu numărul de hectare. Procentul pe categorii (col. 16) este dat de raportul dintre creşterea anuală din coloana 13, şi volumul la care s-a adăugat (col. 4). Coloana 17 dă media acestor procente, pe clase şi pe fondul de producţie întreg.

Timpul de trecere, indicat în coloana 18, reprezintă timpul necesar pentru ca toţi arborii dintr-o categorie dată să treacă în categoria imediat superiaoră. El este echivalent cu timpul necesar pentru ca un arbore din categoria respectivă să se îngroaşe cu un număr de centimetri egal cu mărimea *h* a unei categorii de diametre (în acest exemplu, h = 5 cm). Calcularea timpului de trecere se bazează pe următorul raţionament: dacă în decursul rotaţiei R au promovat dintr-o categorie inferioară într-alta proximă superioară *n* arbori (col. 9) din totalul de arbori (col. 3), timpul T necesar pentru ca toţi arborii să treacă în categoria superioară este dat de raportul:

$$\frac{n}{R} = \frac{N}{T} \tag{5.75}$$

din care se obţine relaţia:

$$T = \frac{N \cdot R}{n} \tag{5.76}$$

Înlocuindu-se N şi n din această relaţie cu datele din coloanele 3 şi 9 se obţine coloana 18. Ea ne indică ritmul creşterii şi constituie un mijloc de control al tratamentului aplicat.

Calculul detaliat al creşterii ne lămureşte procesul de producţie sub toate aspectele. Din compararea rezultatelor periodice se poate descoperi uşor calea de urmat la stabilirea posibilităţii.

Dar, fiind experimentală, metoda controlului nu vrea să fie empirică. Raporturile de cauzalitate stabilite în decursul timpului prin aplicarea metodei pot fi generalizate. Numai astfel metoda inductivă de cunoaştere devine ştiinţifică. Se înţelege, generalizarea trebuie să păstreze un caracter ipotetic, întrucât condiţiile de creştere ce se crează prin aplicarea unui tratament variază cu staţiunea, deci cu un complex de factori al căror efect nu a putut fi determinat decât în parte.

Pentru staţiuni similare însă se poate admite că aceeaşi stare a fondului de producţie (cauză) va avea ca efect aceeaşi creştere. Este o ipoteză, care trebuie verificată şi corectată chiar în practică, după principiile proprii metodei. Aceste

considerații au făcut ca și metoda controlului să admită diferite tipuri *normale* de codru grădinărit, după stațiune și specie (sup., 4.2.1.5.5), iar dispozițiile să fie orientate astfel încât pădurea să fie condusă spre structura cea mai bună. În felul acesta se elimină îndoielile care ar putea fi provocate de variațiile climatice și de erorile de măsurătoare făcute la inventariere, iar îndrumarea devine mai sigură și mai ușoară.

Dacă se pornește de la mărimea fondului de producție normal, determinată așa cum s-a arătat în paragraful 4.2.1.5.4, sau de la un tip de structură ales în conformitate cu condițiile staționale, posibilitatea se stabilește în acest caz pe baza creșterii și a diferenței între F_r și F_n, după formula:

$$P = C \pm Q \qquad (5.77)$$

în care: C reprezintă creșterea curentă determinată ca mai sus; Q – o parte din diferența $F_r - F_n$, stabilită în funcție de intensitatea tăierilor.

Dar dacă fondul real se apropie de cel considerat normal, posibilitatea se stabilește mai departe în funcție de creștere, făcându-se să varieze volumul V și măsurând creșterea C, pentru a constata raportul optim dintre mărimea fondului și creșterea lui.

Cel mai mare inconveninet al metodei controlului, din punct de vedere practic, constă în inventarierile periodice pe care le necesită. În ultimul timp însă el a fost îndepărtat în parte, prin înlocuirea inventarierilor integrale cu inventarieri parțiale pe suprafețe de probă permanete și prelucrarea automată a datelor.

Procedeul acesta a fost adoptat și de normele tehnice de amenajare românești, care prescriu pentru pădurile grădinărite metoda controlului.

Procedeul românesc mai conține și alte particularități, care vor fi arătate în altă parte (inf., 6.3.2).

Metoda controlului, în forma în care a fost expusă, se aplică numai la codru grădinărit. În ultimul timp însă ideea de control a influențat adânc gândirea amenajistică, determinând o orientare nouă și în ce privește amenajarea codrului regulat, ajungându-se ca în ultimele trei decenii, prin intermediul metodei creșterii indicatoare să se susțină tot mai insistent, și pentru acest sistem de cultură, ideea unui control riguros al productivității pădurilor printr-un procedeu de urmărire și control, pe arborete, al calității măsurilor silvotehnice aplicate, procedeu bazat pe modele biometrice de tip probabilistic, fundamentate din ce în ce mai mult pe principii auxologice și ecologice, și aplicabile în contextul acțiunii de valorificare a informațiilor oferite de sistemul integrat de monitorizare și control al parametrilor de stare și eficacitate funcțională a ecosistemelor forestiere, urmărindu-se cu prioritate evoluția capacității pădurilor de a-și exercita funcțiile atribuite.

6. ELABORAREA PROIECTULUI DE AMENAJARE

6.1. INFORMAREA ÎN AMENAJAREA PĂDURILOR

6.1.1 NATURA INFORMAȚIILOR ȘI CÂMPUL DE INFORMARE

S-a arătat în capitolele precedente că transformările structurale la care este supusă o pădure, în vederea aducerii ei în starea cea mai corespunzătoare funcției sau funcțiilor ce i-au fost atribuite, se realizează pe baza unui *proiect de amenajare sau amenajament.*

S-a arătat de asemenea că la noi lucrările de amenajare se desfășoară, în general, pe ocoale silvice; că în cadrul fiecărui ocol se formează *unități de gospodărire* (unități de producție sau serii) constituind, fiecare în parte, obiectul unui amenajament și că pentru întocmirea acestuia se utilizează o metodologie aplicată în toate cazurile, când este vorba de rezolvarea unei probleme. Ea este cunoscută sub numele de *metoda sistemelor* (*Birrien, 1970; Stănciulescu, F., 1982; Constantinescu, P., 1990*) și a fost schițată, în linii mari, în însăși schema generală a sistemelor cibernetice din figura 1.6. (sup., 1.1.6.).

Potrivit acestei metode, un proiect de amenajare implică în primul rând o temeinică *informare* despre pădurea de amenajat. Ea se realizează printr-un studiu amănunțit al pădurii, de la arboret la arboret, pe unități de gospodărire, prezentat sub titlul de *descriere parcelară,* și o caracterizare de ansamblu a unității respective atât în ce privește fondul de producție și condițiile staționale, cât și în ce privește importanța economică și social-ecologică a pădurii.

Precizăm că în țara noastră deși amenajamentele se întocmesc pe unități de gospodărire, prin faptul că lucrările se desfășoară pe ocoale silvice, și, în general, după principiile proprii sistemului de amenajare pe ocol, amenajarea pădurilor poate fi numită ea însăși „pe ocol". Specificul acestui sistem de amenajare constă în faptul că fiecare ocol silvic se tratează ca *sistem*, în sensul dat acestui cuvânt de teoria sistemelor. În consecință, măsurile ce se iau în cadrul lui, cu privire la normalizarea pădurii pe unități de gospodărire, sunt privite într-un context mai larg, ca măsuri ce decurg din obligația ce-i revine ocolului, ca unitate tehnico-economică, de a-și asigura condiții optime pentru îndeplinirea cu succes a sarcinilor sale. În acest sens măsurile de organizare și conducere structural-funcțională a pădurilor, pe unități de gospodărire, sunt armonizate sau trebuie să fie armonizate cu sarcinile ce-i revin ocolului în cadrul economiei naționale, regionale sau locale. Pe acestă linie, se are în vedere că dacă în ținuturile cu păduri viața socială stă mai mult sau mai puțin sub influența acestora, și pădurile, la rândul lor, sunt modificate de societate, care tinde să le adapteze nevoilor ei. Iată de ce, în gospodărirea pădurilor trebuie să se țină seama și de condițiile de

tot felul (naturale, administrative, economice, ecologice şi sociale) care definesc împrejurările (mediul) cărora urmează să li se facă faţă. Aceste împrejurări, prin urmare, trebuie descrise şi cunoscute cu anticipaţie, constituind pentru amenajist, în acţiunea sa de organizare şi conducere structural-funcţională a pădurii, importante puncte de reper.

Rezultă de aici că informaţiile cuprinse în descrierea parcelară, care se limitează de fiecare dată doar la o unitate de gospodărire, sunt, faţă de sarcinile amenajării pădurilor *de ocol*, incomplete. Ele trebuie să fie întregite cu o caracterizare de ansamblu a pădurilor respective, suficient de cuprinzătoare, pentru ca, pe de o parte, să poată constitui baza unei împărţiri judicioase a pădurilor în unităţi de gospodărire, sau a revizuirii celei existente, iar pe de altă parte, să redea situaţia fondului de producţie pe specii şi clase de vârstă, pentru fiecare unitate de gospodărire şi pentru întregul ocol, spre a se putea stabili, pe ansamblu, disponibilul, respectiv deficitul de material lemnos exploatabil. În plus, informarea trebuie să cuprindă, şi *o caracterizare a ocolului silvic din punctul de vedere al condiţiilor administrative, economice şi sociale,* pentru motivele menţionate mai înainte. Amintim câteva aspecte mai importante în această privinţă.

Nevoile sociale ce urmează a fi satisfăcute sunt, desigur, foarte variate, ca şi condiţiile în care se găsesc pădurile. Aceste două cauze - cerinţe şi împrejurări - determinând deosebiri în modul de organizare şi conducere a pădurilor, obligă pe amenajist să stabilească în fiecare caz soluţia organizatorică cea mai bună. În acest scop, el trebuie să cunoască obiectivul social-economic şi să studieze condiţiile şi mijloacele de lucru.

În ce priveşte obiectivele de atins, în condiţiile de amenajare româneşti, amenajistul, cunoscând pădurea, le poate stabili singur, numai pe baza normelor tehnice pentru amenajarea pădurilor, şi anume atunci când obiectivul social-ecologic sau economic urmărit angajează exclusiv unitatea de gospodărire în cauză. Atunci însă când nevoile ce se cer satisfăcute au un caracter mai larg, fiind necesară în acest scop o suprafaţă de pădure care depăşeşte limitele unei unităţi de gospodărire, repartizarea pădurilor pe funcţiuni devine o problemă a cărei rezolvare angajează, în primul rând, responsabilitatea ocolului silvic. Ea se rezolvă însă în cadrul lucrărilor de amenajare, ca o măsură prealabilă, pe baza unei documentaţii speciale. Asemenea situaţii pot interveni, de exemplu:

- în cazul pădurilor afectate de emanaţiile poluante ale unor întreprinderi industriale;
- în cazul pădurilor care intră în sfera intereselor turistice;
- în cazul pădurilor situate în bazinele de interes hidroenergetic, ca şi al altor păduri de protecţie în care urmează a se stabili măsuri precise de organizare şi conducere a arboretelor, în interesul îmbinării armonioase a funcţiei de protecţie cu cea de producţie, ţinându-se seama de particularităţile staţionale locale;
- în cazul pădurilor menite să constituie surse de materii prime pentru *anumite* centre de consum;
- în cazul pădurilor greu accesibile, în care ţelurile de gospodărire depind în bună măsură de perspectiva dezvoltării instalaţiilor de transport etc.

Dar o astfel de analiză de ansamblu a pădurilor şi a condiţiilor de gospodărire, anterioară începerii lucrărilor de amenajare propriu-zisă şi menită să pună în evidenţă unele rezultate mai de seamă obţinute în urma aplicării amnenajamentelor, precum şi anumite fenomene importante cărora nu li s-a acordat până atunci atenţia cuvenită etc. este utilă totdeauna. În consecinţă, în cazul amenajării pădurilor *pe ocol* se impune ca proiectele de amenajare pe unităţi de gospodărire să fie însoţite de un *studiu introductiv* de ansamblu, cu rol informativ, în sensul precizărilor de mai sus, menit să orienteze pe amenajist în alegerea soluţiilor organizatorice şi de conducere pe care urmează să le propună în proiect.

Normele tehnice româneşti pentru amenajarea pădurilor nu prevăd un astfel de studiu. Prevăd în schimb un *studiu general pe ocol*, care se întocmeşte după ce proiectele de amenajare pe unităţi de gospodărire sunt încheiate şi reprezintă o sinteză practic necesară, a prevederilor acestora. Rolul studiului introductiv menţionat mai înainte este preluat, în amenajamentul românesc, de *tema de proiectare şi conferinţa I de amenajare*, despre care va fi vorba mai departe. Tema de proiectare, prin urmare, şi sinteza propunerilor şi dezbaterilor din această conferinţă fac parte din proiectul de amenajare a pădurilor pe ocol, dar nu suplinesc integral rolul *studiului introductiv*, mai ales fiindcă ideea armonizării măsurilor preconizate în proiectele de amenajare pe unităţi de gospodărire cu sarcinile social-ecologice şi economice ale ocolului silvic nu este destul de pregnant subliniată în normele tehnice pentru amenajarea pădurilor.

6.1.2. MATERIALUL CARTOGRAFIC FOLOSIT ÎN AMENAJAREA PĂDURILOR. CONDIŢII TEHNICE. MOD DE UTILIZARE

Materialul cartografic: planul topografic de bază, hărţile amenajistice de ansamblu, fotoplanurile şi fotogramele aeriene, constituie pentru gospodăria silvică un auxiliar de neînlocuit. Ele servesc atât la orientare cât şi la proiectare; constituie, aşadar, atât materialul informativ, cât şi mijloacele de lucru. De aceea trebuie să redea, pe cât posibil, tot ce este necesar în acest scop. În esenţă, planurile topografice şi hărţile amenajistice trebuie să redea limitele pădurilor, cu indicarea semnelor de hotar; limitele dintre suprafeţele împădurite şi neîmpădurite; detaliile topografice caracteristice, atât cele naturale (culmi, râuri, pâraie, râpe etc.) cât şi cele artificiale (drumuri, căi ferate,

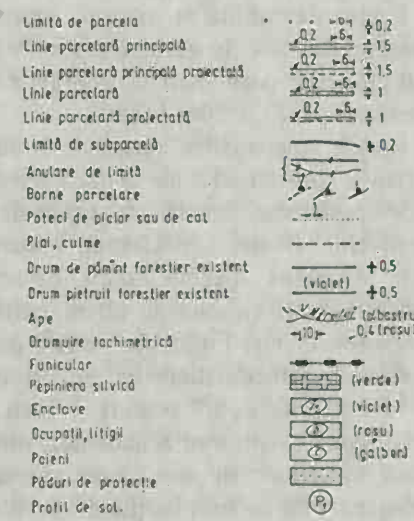


Fig. 6.1. Semne convenţionale topografice folosite pentru hărţi amenajistice

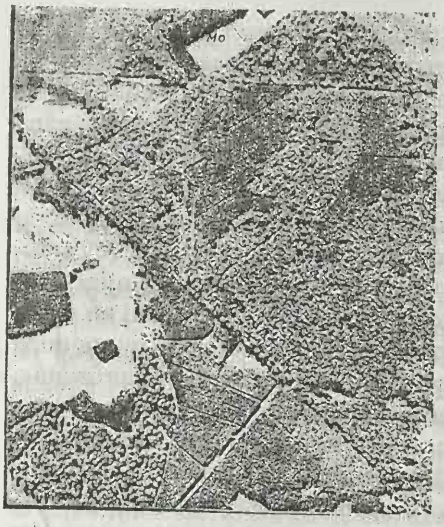


Fig. 6.2. Fotogramele asigură o privire de ansamblu asupra pădurii

poteci, construcţii ş.a.), importante pentru orientare; relieful terenului, prin curbe de nivel; detaliile de organizare teritorială amenajistică, figurate prin semnele convenţionale consacrate (fig. 6.1.). Trebuie să se ţină seama însă că prea multe detalii împiedică orientarea.

În lucrările de amenajarea pădurilor se utilizează hărţi şi planuri topografice diferite, şi la diferite scări, după nevoi. Astfel, pentru orientarea generală asupra aşezării pădurilor ce se amenajează, îndeosebi atunci când sunt răspândite pe o suprafaţă mare, se folosesc hărţi tematice la scară mică (1:50 000, 1:75 000 şi chiar 1:100 000) din care rezultă modul de răspândire a pădurilor, condiţiile de teren în care sunt situate, precum şi poziţia fiecărei păduri faţă de căile publice de transport şi faţă de centrele de consum.

Pentru orientarea în pădure se folosesc *hărţile amenajistice* la scara 1: 10000 sau 1:20000, iar pentru studii, în plus, hărţi geologice, pedologice, climatologice etc. La separarea arboretelor şi descrierea parcelară sunt de mare ajutor *fotogramele* (fig. 6.2).

Pentru determinarea mărimii suprafeţelor şi proiectarea diferitelor lucrări tehnice se folosesc, în general, planurile topografice de bază la scara 1 : 5000. În cazul pădurilor particulare cu suprafeţe mici pot fi folosite şi scările admise de cadastru: 1 :1000; 1:500; 1 :200.

Hărţile amenajistice constituie şi un mijloc comod de punere în evidenţă a diferitelor caracteristici ale pădurii (clase de vârstă, specii sau tipuri de pădure ori de ecosisteme, consistenţă, tipuri de sol, tipuri staţionale etc.), precum şi a obiectivelor, fixate, a desfăşurării lucrărilor planificate etc. În acest caz ele poartă denumiri speciale, după caracteristicile sau fenomenele pe care le reprezintă: harta claselor de vârstă, harta exploatărilor, harta structurilor optime ale arboretelor etc. Figura 6.3 redă o parte dintr-o astfel de hartă, reprezentând arboretele şi caracteristicile lor. Pentru reprezentare se folosesc culori sau tente.

În România există planuri şi hărţi amenajistice pentru toate pădurile. Cu timpul însă ele îşi pierd actualitatea, din cauza schimbărilor de tot felul care se produc în pădure; de aceea este necesar ca înainte de începerea lucrărilor de amenajare propriu-zise, hărţile ce se folosesc să fie confruntate cu terenul şi cu planurile cadastrale existente la Oficiul Judeţean de Cadastru, Geodezie şi Cartografie (OJCGC), identificându-se, de fiecare dată, eventualele nepotriviri privind limitele fondului forestier sau neconcordanţele dintre unităţile amena-

jistice şi cele cadastrale (parcelă, corp, sector), cunoscând faptul că baza cadastrului forestier o constituie amenajamentul. El furnizează date şi informaţii necesare elaborării, după o anumită metodologie, a cadastrului fondului forestier, care reprezintă un sistem de evidenţă tehnică, economică şi juridică, prin care se realizează atât identificarea şi înregistrarea, cantitativ şi valoric, a bunurilor imobiliare, cât şi reprezentarea pe hărţi şi planuri a acestor bunuri (terenuri şi clădiri) din fondul forestier. Cu această ocazie se verifică în primul rând hotarele; apoi se verifică dacă sunt figurate toate detaliile necesare, stabilindu-se eventualele completări sau rectificări ce urmează să fie făcute.

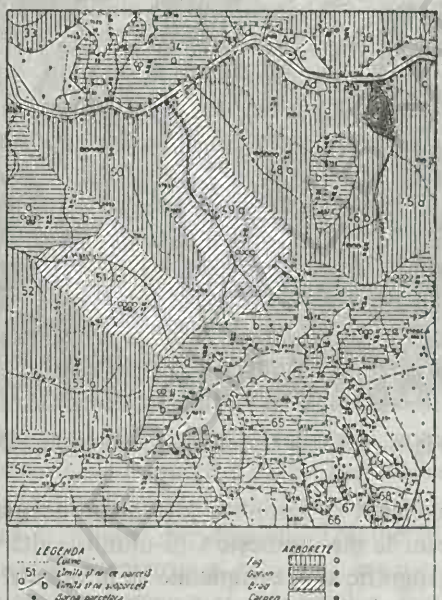


Fig. 6.3. Hartă amenajistică

Se verifică, de asemenea, starea semnelor de hotar (movile, borne) şi a punctelor topografice din interiorul pădurii. Se notează starea lor, luându-se măsuri de refacere, când ea este necorespunzătoare, şi de completare, dacă se constată că numărul lor este insuficient. Astfel de semne trebuie să se găsească în toate punctele de hotar care marchează o schimbare de direcţie sau de proprietate, poziţia lor urmând să fie determinată prin coordonate.

Se verifică apoi precizia planurilor de bază. Orice plan topografic trebuie să satisfacă anumite condiţii de precizie, stabilite prin normele tehnice pentru ridicări în plan. Când nu îndeplineşte aceste condiţii, urmează a se face o nouă ridicare în plan.

Pentru amenajarea pădurilor ridicările în plan se fac prin metode terestre sau aerofotogrametrice. Ridicările de detaliu la pădurile mai mari de 500 ha trebuie să se sprijine pe triangulaţie; la cele mai mici (200-500 ha) se admite ca reţea de sprijin o reţea tahimetrică de poligoane. Detaliile importante (limitele pădurii, culmile şi văile principale, drumurile publice, drumurile forestiere principale, căile ferate) se ridică în plan prin tahimetrie; celelalte, cu busola. Trupurile de pădure mai mici de 200 ha se pot ridica în plan în întregime numai cu busola topografică, aplicând procedeul staţiilor sărite, cu vize cuprinse între 30 şi 150 m. Când se urmăresc însă precizii sporite ori se impun ridicări în plan necesare elaborării cadastrului fondului forestier, perimetrul fondului forestier se poate

Fig. 6.4. Hartă tematică în format digital GIS-F

obţine prin procedeul staţie cu staţie, folosind teodolitul electronic; drumuirea, sprijinindu-se pe cel puţin două puncte de coordonate cunoscute.

Pe planurile topografice de bază rezultate din ridicări aerofotogrametrice, relieful terenului se redă prin curbe de nivel cu echidistanţa de 1:1000 din numitorul scării.

Specific amenajării pădurilor, în ultimul timp s-a dezvoltat o nouă tehnologie de informatizare a cartografiei, integrată în sistemul informatic geografic (GIS) sau de informaţii geografice, cum se mai numeşte GIS-ul într-o altă versiune, prin care elemente ale spaţiului geografic sunt completate cu informaţii tematice specifice amenajării pădurilor. În acest sistem se realizează modelul digital al terenului, ca expresie a stocării şi prelucrării informaţiei cartografice exprimată prin caracteristicile topografice de planimetrie şi nivelment ale suprafeţei terestre (fig. 6.4).

Dispunând de mijloace moderne de calcul şi de stocare a informaţiilor prin GIS se realizează o bază relaţională de date stratificate şi asociate cu elemente geografice care provin atât din reprezentări grafice (hărţi, planuri topografice) obţinute prin metode terestre sau aeriene (fotogrametrie, teledetecţie), cât şi din alte surse ce pot fi integrate în sistemul informatic geografic forestier (GIS-F).

Planurile topografice de bază şi elementele cartografice specifice amenajamentului odată transpuse în forma digitală se trece la realizarea şi utilizarea bazelor de date GIS, prin conectarea logică a elementelor de cartografie digitală cu cele de caracterizare a staţiunii şi vegetaţiei forestiere, încorporate deja sub formă digitală în programul AS, ceea ce face posibilă valorificarea eficientă a informaţiilor pentru elaborarea digitală a cadastrului fondului forestier şi a amenajamentului, inclusiv realizarea automată a hărţilor tematice.

O modalitate ultraperformantă privind determinarea şi înregistrarea automată a coordonatelor unui punct de pe Pământ o constituie sistemul satelitar de poziţionare globală (GPS). Acest sistem reprezintă o constelaţie de 24 de sateliţi (NAVSTAR) plasaţi pe o orbită circumterestră situată la o înălţime de aproximativ 20 mii km deasupra Pământului. Acest sistem de sateliţi permite, folosind 1-2 georeceptori specializaţi GPS, calcularea automată a coordonatelor spaţiale ale unui punct necunoscut de pe scoarţa terestră. În momentul stabilirii poziţiei acestui punct, sistemul GPS presupune existenţa a patru *sateliţi vizibili* prin care se realizează conectarea directă a georeceptorilor GPS la sistemul internaţional geografic (GPS).

Funcţionarea sistemului nu depinde de condiţiile meteorologice şi se bazează pe cunoaşterea poziţiei a cel puţin trei plus unu (3+1) sateliţi şi a distanţei de la aceştia la punctul necunoscut de pe suprafaţa terestră, a cărui poziţie tridimensională se determină ca punct de intersecţie a trei sfere cărora li se cunosc atât centrul (poziţia sateliţilor), cât şi razele (distanţele de la sateliţi la punctul necunoscut), prin măsurarea timpului necesar ca semnalul transmis de sateliţi să ajungă la georeceptorul GPS. În acest sens, pentru determinarea distanţelor dintre sateliţi şi punctul necunoscut de pe scoarţa terestră, în sistemul de determinare a coordonatelor se introduce cel de-al patrulea satelit care are rolul de a asigura sincronizarea ceasurilor de la bordul sateliţilor cu cel de pe dispozitivul georeceptorilor GPS, fapt ce conduce la aplicarea unor corecţii de natură să mărească precizia determinării coordonatelor pentru orice punct necunoscut de pe Pământ.

În perspectivă, se urmăreşte realizarea unui sistem computerizat de monitorizare interactivă a întregului fond forestier, apelând la diferite metode de preluare a informaţiilor: terestre, aeriene sau satelitare. Acest demers presupune folosirea celor mai noi realizări ştiinţifice şi tehnice din domeniile prelucrării automate a datelor, fotogrametriei, teledetecţiei, biometriei şi ecologiei: scannere pentru digitizare, staţii grafice, calculatoare etc., precum şi, bineînţeles, înregistrări aeriene şi satelitare în vederea scanerizării (vectorizării) şi prelucrării informaţiilor fotogrametrice cu ajutorul tehnicilor fotoaeriene şi a unor soft-uri GIS-Geographic Information System, pentru obţinerea datelor alfanumerice şi grafice interactive reprezentative, specifice sistemelor informaţionale, prin care se pot evalua şi monitoriza efectele pozitive sau negative, cauzate de diverşi factori biotici, abiotici etc. În acest context se poate afirma că viitorul aparţine metodelor de preluare şi înregistrare a informaţiilor prin intermediul fotogrametriei digitale, imaginilor satelitare şi sateliţilor de poziţionare geografică (GPS-Global Positioning Systems), iar digitizarea, stocarea şi prelucrarea informaţiilor se asigură printr-un pachet de programe specializate de prelucrare automată GIS cu soft-urile Arc/Info, ArcView şi ERDAS Imagine (pentru prelucrarea imaginilor de teledetecţie satelitară, de tip Landsat TM), interferate cu alte sisteme şi tehnici integrate în GIS (IGIS) de surprindere, preluare şi prelucrare automată a imaginilor cartografice, printre care pot fi amintite sistemele şi tehnicile interactive: LIS-Land Information System, care se referă, prioritar, la geomorfologia terenului; NIS-Network Information System, care permite preluarea şi prelucrarea datelor din reţeaua de bază de tip european: 16/16 km; (1 sondaj-spp/25600 ha), 4/4 km (1spp/1600 ha), 2/2 km (1 spp/400 ha), 1/1 km (1 spp/100 ha); AM/FM-Automated Mapping/Facilities Management, care asigură utilizarea unor tehnici de cartare automată, de organizare a spaţiului geografic etc.

Aceste sisteme, deschise şi, în acelaşi timp, dinamice, asigură atât preluarea informaţiilor fizico-geografice şi cele privind condiţiile de sol şi vegetaţie (geo-

grafice, geomorfologice, hidrografice, climatice, poluarea mediului etc.), cât şi stocarea şi prelucrarea lor în conexiune, precum şi aducerea la zi a elementelor care au suferit modificări în timp, inclusiv elaborarea tematică (stratificată) a rezultatelor obţinute şi redarea lor sub formă complexă (tabelară, grafică etc.), adecvată scopului urmărit.

Mărimea suprafeţelor se determină fie, riguros, prin calcul, atunci când punctele de contur sunt determinate numeric prin coordonate, mai puţin riguros, atât prin utilizarea mijloacelor de calcul automat (GIS), cât şi pe cale grafică sau mecanică, atunci când contururile au fost raportate grafic. Toleranţele de planimetrare admise, în cazul din urmă, după normele tehnice în vigoare, sunt, în funcţie de suprafata S exprimată în m^2:

$T = \pm\ 0{,}2\sqrt{S}$, la scara 1:5000 şi

$T = \pm\ 0{,}3\sqrt{S}$, la scara: 1:10000,

adică 20-30 m^2 pentru o suprafaţă de 1 ha şi peste 100 m^2 pentru suprafeţe mai mari de 20 de ha, cum au în mod obişnuit parcelele. În consecinţă, şi determinarea suprafeţelor pe aceste hărţi este afectată de erori corespunzătoare. În aceste condiţii, dacă, deci, eroarea de determinare poatc fi mai mare de 100 m^2, exprimarea suprafeţelor în metri şi zeci de metri pătraţi nu are sens. Aşadar mărimea suprafeţelor se exprimă în ari, respectiv în hectare, cu o singură zecimală.

Suprafaţa este cel dintâi element de care depinde producţia arboretelor, de aceea *fondul forestier* propriu-zis trebuie să se separe de *terenurile neproductive* (stâncării, grohotişuri, cariere de piatră şi de nisip, turbării, lacuri etc.) şi de *terenurile afectate* altor scopuri (poieni, culturi pentru vânat, depozite etc.).

De asemenea este necesar să se separe suprafeţele de pădure grevate de anumite servituţii, cum sunt fâşiile de pădure situate de-a lungul liniilor electrice de înaltă tensiune (pe care nu se poate face o cultură raţională), suprafeţele de pădure în litigiu, care nu pot fi luate în considerare la calculul producţiei etc.

6.1.3 CATEGORII DE FOLOSINŢĂ A TERENURILOR DIN FONDUL FORESTIER

În orice amenajament trebuie să se dea o situaţie a repartiţiei suprafeţei pădurii pe parcele şi categorii de folosinţă, din care să rezulte suprafaţa de *teren destinată efectiv producţiei forestiere (TDF)*. La rândul ei, această suprafaţă se ţine în evidenţă separat, pe grupe funcţionale.

Pădurile şi terenurile destinate împăduririi împreună cu cele care servesc nevoilor de cultură, protecţie sau administraţie forestieră, potrivit normelor tehnice de aplicare a cadastrului general alcătuiesc *fondul forestier*, ca o componentă a *fondului funciar*.

După natura folosinţei lor, terenurile din fondul forestier se împart după cum urmează:

I. Terenuri forestiere propriu-zise:

A. Destinate producţiei de lemn

1. Împădurite

2. Neîmpădurite (de regenerat) după exploatări, incendii etc.

B. Pe care exploatarea pădurii este interzisă:

1. De pe care nu se poate recolta lemn (versanţi abrupţi şi stâncării).

2. În care regenerarea este foarte dificilă (turbării, la limita vegetaţiei forestiere)

3. Unde pădurea este supusă anumitor restricţii (rezervaţii naturale, parcuri şi alte păduri cu destinaţii speciale).

II. Terenuri afectate gospodăriei silvice:

A. Utilizabile

1. În interesul administraţiei silvice: pepiniere, ogoare, fâneţe, grădini etc.

2. În interesul gospodăririi pădurilor: linii parcelare, drumuri, căi ferate, funiculare permanente, cariere, depozite, curţi, terenuri ocupate de construcţii silvice etc.

3. În alte scopuri: cinegetice (parcuri, terenuri pentru hrana vânatului etc.), piscicole, social-culturale (grădini dendrologice, terenuri sportive etc.).

B. Neutilizabile

1. Cu perspective de folosinţă pentru ameliorări: terenuri degradate, conuri de dejecţie, terenuri mlăştinoase ce se pot deseca etc.;

2. Fără perspective de folosire (sterpe): stâncării, ape stătătoare şi curgătoare cu talvegurile lor, grohotişuri, nisipuri, sărături, mlaştini, râpe, ravene etc.

III. Terenuri cedate temporar în folosinţa unor întreprinderi sau ocupanţi: pentru instalaţii electrice, petroliere sau hidroenergetice, ocupaţii etc.

Administraţia silvică foloseşte şi alte criterii de clasificare a acestor terenuri, în funcţie de nevoi.

6.1.4. DESCRIEREA PARCELARĂ

6.1.4.1. Măsuri pregătitoare

O pădure este, înainte de toate, un obiect real, careacteizat printr-o anumită mărime, o anumită formă şi stare interioară (organizatorică), precum şi printr-o anumită aşezare în spaţiu. Orice încercare de a o transforma presupune cunoaşterea ei din toate aceste puncte de vedere. Şi deoarece atât mărimea cât şi forma şi starea internă a pădurii sunt schimbătoare, amenajarea începe cu stabilirea situaţiei la data începerii lucrărilor; aşadar cu fixarea hotarelor şi amenajarea ei interioară. Iar dacă pădurea a mai fost „amenajată" – ca în cazul pădurilor româneşti –, cu verificarea acestora pe teren şi transpunerea pe planuri şi hărţi a modificărilor constatate, precum şi cu modificările ce se impun în ceea ce priveşte împărţirea pădurii în parcele şi sisteme de linii parcelare. De asemenea, se pun la punct bornele şi se împrospătează marcajul (pichetajul) pe liniile parcelare. Dacă s-au produs schimbări importante în suprafaţa pădurii, se poate pune în discuţie însăşi oportunitatea revizuirii, cel puţin parţiale, a împărţirii pădurilor în unităţi de gospodărire. Se înţelege că la astfel de revizuiri se recomandă multă prudenţă, din cauza tulburărilor pe care le produc în ţinerea evidenţelor.

6.1.4.2. Consideraţii principiale

O pădure destinată producţiei de lemn se găseşte în bune condiţii de productivitate, când arboretele componente folosesc la maximum şi cât mai convenabil factorii staţionali, adică dacă sunt constituite din speciile cele mai productive şi mai valoroase pentru condiţiile date şi sunt conduse în mod raţional prin cultură; iar dacă este destinată unei funcţii de protecţie, când arboretele sunt constituite din specii capabile să preîntâmpine în modul cel mai eficient fenomenele dăunătoare.

În ambele situaţii, prin urmare, efectele pădurii depind de compoziţia şi structura ei. De aici decurge pentru activitatea practică nevoia de a se stabili compoziţia optimă a arboretelor în fiecare loc, apoi de a se cunoaşte situaţia reală a pădurii şi a se formula, în funcţie de acestea, măsurile ce urmează a se aplica pentru normalizarea ei. Pentru toate acestea este necesară studierea amănunţită a pădurii, de la arboret la arboret.

În amenajament, studiul analitic al pădurilor constituie lucrarea de teren cea mai de seamă. El urmăreşte stabilirea şi descrierea atât a condiţiilor staţionale, cât şi a caracteristicilor structurale ale fiecărui arboret. Pe baza lor urmează a se stabili, pe de o parte, compoziţiea-ţel şi ţelul (formula) de regenerare, iar pe de alta, măsurile imediate de ordin tehnic ce urmează a se aplica.

Practic, studiul analitic al pădurii se face pe parcele, iar descrierea, pe subparcele. Astfel, în cadrul fiecărei parcele (ca unitate de studiu), pădurea se împarte întâi în subparcele (unităţi tehnico-naturale), care se analizează apoi şi se descriu în mod separat. Şi deoarece studiul se desfăşoară pe parcele, el se şi numeşte sugestiv, *descrierea parcelară.*

Descompunând şi analizând pădurea în componentele ei, descrierea parcelară furnizează cunoştinţele necesare despre materialul din care urmează să se construiască pădurea viitoare, dar nu este în măsură să dea imaginea de ansamblu a pădurii, să înfăţişeze situaţia ei din punct de vedere organizatoric, adică tocmai aspectul care interesează în primul rând pe amenajist. Căci, de regulă, acesta nu construieşte din nou, ci caută să transforme după nevoi o situaţie dată. Aceasta trebuie cunoscută, fiindcă de ea depind măsurile organizatorice imediate. De aceea datele culese în procesul descrierii parcelare urmează să se sistematizeze şi să se clasifice după caracteristicile lor, apoi să fie prezentate şi interpretate într-o descriere generală de sinteză a pădurii.

6.1.4.3. Delimitarea arboretelor şi formarea subparcelelor

Pentru a le analiza şi descrie, arboretele trebuie recunoscute întâi şi delimitate pe teren. Identificarea şi separarea arboretelor are loc chiar în procesul descrierii parcelare. Astfel se forează subparcelele.

Cum s-a arătat (sup. 2.4.2), criteriul de bază în acesă operaţie îl constituie omogenitatea condiţiilor naturale şi de structură ale pădurii: un criteriu formal, care determină, în general, caracterul unitar al subparcelelor din punct de vedere

silvotehnic. Se poate spune chiar că orice porțiune de pădure din cadrul unei parcele, care necesită aplicarea aceloraşi măsuri silvotehnice pe toată întinderea ei, diferențiindu-se tocmai prin aceasta de porțiunile de pădure alăturate, se separă – dacă are şi o mărime convenabilă – ca subparcelă.

Numai că nu totdeauna omogenitatea pădurii este hotărâtoare în formarea subparcelelor. Adesea este necesar – spre a se asigura şi independența fiecăreia față de subparcelele vecine, în ce privește executarea şi conducerea lucrărilor silvice – să se facă unele concesii în aplicarea criteriului omogenității, în favoarea criteriului tehnic. În plus, dacă în aceleaşi condiții de omogenitate, anumite suprafețe de pădure sunt chemate să îndeplinească funcții diferite, tehnica de conducere a pădurii se diferențiază şi ea, impunând formarea de subparcele diferite.

Oricum, asemenea împrejurări nu micşorează importanța criteriului omogenității pentru formarea subparcelelor. Se pune totuşi întrebarea: ce înseamnă omogen? În ce condiții o porțiune de pădure poate fi considerată omogenă? Ca răspuns, practica a căutat să asigure omogenitatea subparcelelor, stabilind pentru formarea acestora o serie de condiții: de ordin stațional, biocenotic, biometric, structural şi funcțional şi impunând respectarea lor.

Astfel, pentru asigurarea omogenității subparcelelor, normele tehnice românești pentru amenajarea pădurilor prevăd:

1. Ca fiecare subparcelă să se înscrie într-o singură *unitate* (de ecosistem) *stațională* (a cărei omogenitate să fie mai mare decât aceea a tipului de stațiune sau de ecosistem, ori cel puțin echivalentă cu ea).

2. Ca fiecare subparcelă să cuprindă, în principiu, un arboret, adică o porțiune de pădure omogenă din punct de vedere structural, în condițiile definite mai jos. Când însă în cadrul unei parcele există şi terenuri fără vegetație forestieră, dar afectate gospodăriei silvice, ele se constituie, de asemenea, în subparcele, diferențiindu-se, eventual, în raport cu destinația (destinațiile) terenului.

În cazul arboretelor, omogenitatea se consideră asigurată, dacă pe teren se separă ca subparcele porțiunile de pădure care se deosebesc între ele prin cel puțin una din caracteristicile lor structurale, în condițiile următoare:

- diferență de vârstă de cel puțin 20 de ani la codru regulat şi 5 ani la crânguri, renişuri şi plantații de plopi euramericani;
- diferență de compoziție. În arboretele amestecate proporția speciei predominante să difere cu cel puțin 2 zecimi, de la un loc la altul, pe întinderi de minimum 2 hectare. Se separă între ele ca subparcele arboretele pure din specii diferite, precum şi arboretele pure de cele amestecate;
- diferență de consistență de cel puțin 0,2, urmărindu-se însă delimitarea porțiunilor de arboret mai mari de un hectar cu consistența mai mică de 0,8;
- diferență de tip de structură. Se separă ca subparcele porțiunile de pădure echiene de cele pluriene; cele etajate de cele neetajate;
- diferență de clasă de producție: cel puțin 1,5;
- diferență de clasă de calitate: cel puțin 2 clase;

• diferenţă de provenienţă. Se separă arboretele din lăstari de cele provenite din sămânţă. În arboretele cu regenerare mixtă numărul exemplarelor de aceeaşi provenienţă să difere cu cel puţin 30% pe o întindere de minimum 1 hectar;

• în pădurile care au suferit vătămări, în raport cu diverşi factori dăunători, (vânt, zăpadă, emanaţii industriale nocive, incendii etc.), se separă porţiunile mai grav vătămate de celelalte, la o diferenţă de 2 grade de vătămare;

3. Porţiunile de pădure similare din punct de vedere structural, dar având destinaţii diferite se separă ca subparcele.

Separarea subarcelelor se conduce uşor după fotograme (v. fig. 6.2).

6.1.4.4. Studiul şi descrierea staţiunii

Factorii principali de care depinde vegetaţia unui loc sunt *clima* şi *solul*; mai exact, *factorii climatici* şi *factorii edafici*, la care se adaugă, în subsidiar, *factorii geomorfologici*, care îi influenţează pe cei dintâi. Toţi aceşti factori, prin urmare, ar trebui să fie analizaţi şi prezentaţi în descrierile parcelare. Dar deoarece clima exprimă sintetic condiţiile atmosferice specifice unui spaţiu geografic mai larg, studiul ei nu poate fi abordat cum se cuvine în cadrul unei singure subparcele. Într-un proiect de amenajare acest studiu îşi găseşte locul în descrierea generală a ocolului, rămânând ca la descrierea parcelară să fie scoase în evidenţă doar particularităţile climatice specifice fiecărei subparcele. Dar nici acestea nu sunt stabilite direct prin măsurători specifice, ci sunt deduse indirect, după efectele diferiţilor factori climatici asupra vegetaţiei. Prezenţa îngheţurilor târzii, de exemplu, se refelectă în aspectul caracteristic al ramificaţiei arborilor; prezenţa găurilor de ger, în compoziţia specifică a arboretului; caracterul periculos al vânturilor şi zăpezii, în forma arborilor şi consistenţa arboretelor sau alte aspecte. Dar pentru că astfel de aspecte nu reflectă decât anumite modificări ale condiţiilor generale de căldură (temperatură), umiditate şi vânt, sub influenţa directă a reliefului local, o imagine reală a condiţiilor climatice dintr-o subparcelă nu se obţine decât luându-se în considerare şi caracteristicile generale stabilite în descrierea ocolului.

Rezultă din cele arătate mai sus că, în cadrul descrierilor parcelare, descrierea staţiunii pe subparcele constă, în esenţă, în caracterizarea factorilor geomorfologici, pe de o parte, şi a celor edafici, pe de alta. Precizăm însă că deoarece modificările determinate de factorii geomorfologici locali în condiţiile staţionate ale fiecărei subparcele se petrec pe fondul climatic specific subzonei sau districtului bioclimatic de care acestea aparţin, o caracterizare staţională temeinică implică, pe lângă determinarea acestor factori pe teren, şi stabilirea subzonei sau districtului bioclimatic respectiv.

a) Ca *factori geomorfologici*, în desrierea staţiunii se înregistrează *formele de relief*, precum şi caracteristicile lor privind: aşezarea acesteia în zonalitatea bioclimatică şi în spaţiul fizico-goegrafic respectiv; *apoi înclinarea terenului, expoziţia* şi *configuraţia terenului*. Astăzi, toate acestea se înregistrează în mod codificat (fig. 6.5, a şi b). În aceste scop, a fost necesar ca în normele tehnice româneşti pentru amenajarea pădurilor să se precizeze toate formele de relief de care urmează să se ţină seama în practică, nomenclatura recomandată şi codurile respective.

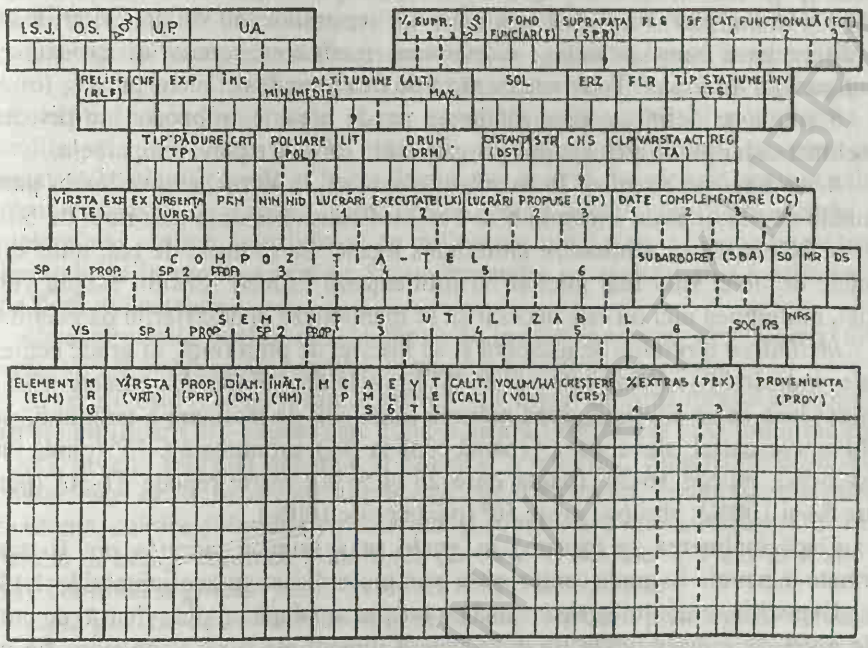


Fig. 6.5. a) Model de fișă pentru descrierea parcelară în sistemul de codificare alfanumeric (AN)

TIPUL ȘI SUBTIPUL DE SOL		DATE COMPLEMENTARE — ELEMENTE TAXATORICE: ELEM. ARB. / VÂRSTA / DIAMETRE P1 P2 P3 P4 P5 / ÎNĂLȚIMI P1 P2 P3 / CALITATE I II III IV / GRAD DE VĂTĂM. I II III IV / G/V
TIP DE HUMUS	M, H-MO, MO, HO, HB, HB, TU. ACIDĂ, HCA, MOCA, HBCA, TU. BAZ.	
C.M.H.	LH, SH, MH, BH, FBH.	
GROS. STRAT DE HUMUS	0-14 15-30 > 30	
GROS. FIZ. CH.		
TEXTURĂ	NISIP, USOARĂ, MIJL. FINĂ	
STRUCTURĂ	NS, SD, MD, BD, DJ.	
SCHELET	L, SL, SCH, SEMI SCH. SCH, EX. SCH.	
REGIM HIDRIC SI DE UMIDITATE	H_1 H_2 H_3 H_4 H_5	
CAPACIT DE AFROV. CU APĂ	EX. OH, OL. H, OL. MZH, MZ. H, EU. H, MEG. H.	
UMIDITATEA VERNALĂ ȘI ESTIVALĂ	UR-U, U-R, R-UR, RJ-R, J, UM-RJ, UM, UM-SUBMERS.	
GLEIZARE PSEUDOGL.	L-FSL, SL, MOD, P, FP, EXCES.	
pH	PA, A, MA, SLA, N, SL. ALC, M. ALC, P. ALC.	
ROCĂ, DEP. SOLIFIC.		
POTENȚIAL STAȚIONAL	SUP. MIJL. INF.	

NOTĂ: APARTENENȚA DIAMETRELOR ȘI ÎNĂLȚIMILOR LA UN SONDAJ SE EXPRIMĂ CU AJUTORUL INDICILOR

Fig. 6.5. b) Model de fișă pentru descrierea parcelară

După cum se vede formele de relief sunt, fie componente ale părţii superioare a interfluviilor, fie părţi diferenţiate ale versanţilor sau văilor. Criteriile care le diferenţiază sunt: *situaţia, altitudinea, înclinarea terenului, expoziţia* şi *configuraţia terenului*. Toate urmează să fie determinate de la caz la caz.

Situaţia se defineşte precizându-se, pe de o parte, subzona sau districtul bioclimatic, iar pe de alta, spaţiul geografic din care face parte subparcela.

Altitudinea se exprimă în metri, arătându-se, în cazul terenurilor în pantă, limitele de variaţie; de exemplu 500-560 m. Pentru diferenţe mai mici de 50 m, este suficient să se menţioneze altitudinea medie. La pădurile de şes, unde diferenţele de nivel sunt mai mici şi nu influenţează în mod sensibil asupra vegetaţiei, altitudinea nici nu este necesar să se menţioneze în descrierile parcelare.

Înclinarea terenului se măsoară şi se înscrie, de preferinţă, în grade centezimale, indicându-se (când este variabilă) limitele de variaţie. La caracterizări de sinteză însă ea se exprimă, după mărirea unghiului de înclinare a terenului, prin calificative, astfel: slabă, sub 5^g (pantă până la 8%); pronunţată 6-15^g (panta între 9 şi 24%); repede 16-30^g (panta între 25 şi 51%); foarte repede 31-50^g (panta între 53 şi 100%); abruptă, peste 50^g (panta peste 100%).

Dacă înclinarea se exprimă în grade sexagesimale, acestea pot fi transformate la nevoie în grade centezimale prin multiplicare cu coeficientul k=1,11.

Expoziţia terenului se determină cu busola sau după un plan (hartă) cu curbe . de nivel, se consemnează fie după cele 8 direcţii ale rozei vânturilor, fie mai practic, prin calificative astfel: fără expoziţie; versant însorit (spre sud şi sud-est); versant parţial însorit, şi anume: semiînsorit (spre est şi nord-est) ori semiumbrit (spre vest şi sud-vest); versant umbrit (spre nord şi nord-vest).

Se distinge o expoziţie generală, care indică orientarea de ansamblu a terenului respectiv, şi expoziţii de detaliu, în cazul terenurilor ondulate sau frământate.

Configuraţia terenului se caracterizează după aspect putând fi: plană, când nu apar denivelări sensibile (netedă); ondulată, când suprafaţa terenului prezintă denivelări, respectiv înălţări domoale, de cel puţin 1 m la câmpie şi 3 m la munte şi coline; frământată, când denivelările sunt abrupte, cauzate de alunecări, prăbuşiri, stâncării etc.

b) În ce priveşte factorii edafici, precizăm mai întâi că studiul şi descrierea lor detaliată este o sarcină care depăşeşte cadrul strict al lucrărilor de amenajare. Dat fiind nivelul ridicat al pregătirii de specialitate pe care îl reclamă, studiul solului trebuie să formeze, - şi constituie în unele ocoale silvice cu mare complexitate privind regenerarea şi reconstrucţia ecologică etc. - ,obiectul unor cercetări speciale premergătoare, în cadrul unui studiu de fundamentare naturalistică, respectiv program de cartare pedologică. De cele mai multe ori în amenajamentul românesc această cartare se face concomitent cu descrierea parcelară, elaborându-se un studiu staţional la scară mijlocie (1:50000) pe baza unui canevas al profilelor principale de sol cu o densitate de un profil la 100 ha în zona de câmpie şi de două profile în zonele de deal şi de munte, în funcţie de variaţiile condiţiilor staţionale, profile din care se vor recolta probe de sol în

vederea analizelor de laborator pentru cel puţin un profil de fiecare tip şi subtip de sol reprezentativ în raport cu diferenţierea măsurilor silvotehnice. În orice caz, amenajistul completează descrierea solului, amplasând profile secundare de control şi înregistrând în fiecare subparcelă caracteristicile specifice ale acestuia, care, explicând în bună parte starea actuală a arboretului, îl pot orienta în deciziile sale privitoare atât la măsurile de ordin silvicultural, pe care este chemat să le planifice, cât şi la conducerea structural-funcţională a arboretelor. Pentru cunoaşterea acestor caracteristici, amenajistul aplică procedee de cercetare mai sumare, folosindu-se de mijloacele care-i stau la dispoziţie pe teren şi bazându-se în mare măsură pe forma terenului, pe caracteristicile arboretelor şi pe flora indicatoare.

Caracteristicile edafice asupra cărora se insistă în special sunt: *litiera, tipul genetic de sol, profunzimea solului, textura,* şi *umiditatea acestuia.*

În ce priveşte *litiera*, deoarece grosimea acesteia exprimă mersul descompunerii şi humificării ei – proces care condiţionează intensitatea circuitului biologic şi, deci, nivelul nutriţiei minerale şi azotoase a arborilor, caracterizarea ei după grosime este de o deosebită importanţă. În acest scop, litiera se consideră: inexistentă, subţire şi întreruptă; continuă şi subţire (1-2 cm la foioase, 0,5-1 cm la molid şi brad); continuă şi normală (2-4 cm la foioase, 1-3 cm la molid şi brad), continuă şi groasă (peste 4, respectiv 3 cm la răşinoase).

Tipul genetic de sol se redă în general, după cartarea pedologică, verificându-se însă pe teren, prin profile de control, şi analizându-se succesiunea orizonturilor de diagnostic.

Profunzimea solului, care reprezintă grosimea stratului de sol în care pot pătrunde rădăcinile arborilor (de regulă până la roca-mamă), se precizează deoarece ea explică în mare măsură productivitatea speciilor lemnose din staţiunea respectivă. Din acest punct de vedere, solul se caracterizează astfel: foarte superficial (până la 15 cm); superficial (15-30 cm); puţin profund (30-60 cm); mijlociu profund (60-90 cm); profund (90-120 cm); foarte profund (peste 120 cm).

Textura se notează datorită importanţei ei ca indicator sintetic de seamă al condiţiilor de dezvoltare a rădăcinilor arborilor în sol, respectiv al capacităţii de adsorbţie a acestuia pentru substanţele nutritive şi de reţinere a apei, al gradului de aerisire şi al permeabilităţii solului etc. Reprezentând alcătuirea granulometrică a solului, textura se exprimă în funcţie de natura lui, şi anume: *nisipoasă, uşoară mijlocie* sau *grea,* cu semnificaţiile cunoscute. Dacă se termină şi *conţinutul scheletic*, se poate aprecia, după profunzime şi volumul fiziologic util, care condiţionează în mare măsură *bonitatea staţiunii.* După conţinutul în schelet poate fi: *fără schelet, slab scheletic, semischeletic* (25-50%), *scheletic* (50-75%), *excesiv scheletic* (peste 75%). Prezenţa unei însemnate cantităţi de pietre sau bolovani se arată prin expresiile *pietros, bolovănos.*

Umiditatea solului este o altă caracteristică importantă, care se exprimă prin condiţiile normale din perioada de vegetaţie. De aceea, când studiul se face după ploaie sau în timpul unei secete, se iau în considerare, la caracterizare, şi alţi

indicatori staţionali, în special *flora*. Gradul de umiditate se exprimă de asemenea prin expresiile obişnuite: *uscat, reavăn, jilav, umed, ud, submers.*

Flora constituie un indicator sensibil şi sintetic al condiţiilor de vegetaţie de la suprafaţă şi din stratul superior al solului. Ea se caracterizează prin menţionarea speciilor care indică anumite însuşiri ale solului (flora indicatoare) şi gradul de acoperire. Se indică *tipul de floră.*

6.1.4.5. Descrierea arboretului ca ansamblu omogen de arbori

Descrierea arboretului ca ansamblu cenopopulaţional de arbori şi arbuşti dintr-o pădure (s.r. - sens restrâns) trebuie să redea succint, dar corect, toate carac-teristicile după care se poate aprecia măsura în care el contribuie sau poate contribui la realizarea obiectivelor social-ecologice ori economice şi se pot stabili măsurile tehnice de îngrijire şi conducere ce se impun. Este vorba, în fond, de înregistrarea diferitelor sale aspecte structurale. Prin urmare, din descriere trebuie să rezulte: *forma generală a arboretelui*, determinată *de tipul de structură* şi de *stadiul de dezvoltare*, apoi: *compoziţia* lui şi *forma amestecului, provenienţa, starea de vegetaţie, consistenţa şi calitatea* lui, determinată de starea arborilor componenţi.

Se adaugă descrierea subarboretelui şi, în caz că există, calitatea semin-ţişului, modul de răspândire, suprafaţa ocupată şi gradul de dezvoltare.

Precizarea caracteristicilor structurale însă este utilă şi necesară numai din punct de vedere silvicultural. Pentru planificare este necesar să se cunoască însă şi creşterea şi volumul arboretelor exploatabile, iar ca mijloace de determinare: înălţimea medie, diametrul mediu, vârsta, clasa de producţie şi (la codru grădinărit) distribuţia arborilor pe categorii. De asemenea este necesar să se precizeze *tipul de pădure* sau *de ecosistem* din care face parte.

Cum se exprimă aspectele structurale ale arboretelor s-a arătat deja în paragraful 3.3.3. Vom mai face aici câteva precizări de ordin practic, ţinând seama de prevederile normelor tehnice de amenajare româneşti.

După aceste norme, descrierea unui arboret se face pe *elemente de arboret.* Se consideră element de arboret „totalitatea arborilor din aceeaşi specie, vârstă (generaţie) şi provenineţă, crescuţi în aceeşi staţiune şi caracterizaţi prin aceeşi dinamică de creştere şi dezvoltare". Mai precis s-ar putea spune – ţinând seama de criteriile practice de separare şi de faptul că în cadrul unui arboret staţiunea trebuie să fie din principiu aceeaşi – că un *element de arboret este constituit din totalitatea arborilor de aceaşi specie, vârstă şi provenienţă.*

Aplicarea acestei noţiuni la descrierea parcelară creează anumite dificultăţi, mai ales în cazul arboretelor pluriene, în care arborii nu pot fi categorisiţi pe vârste. Pentru acest motiv, aici nu se mai disting elemente după vârstă, ci după generaţii, socotindu-se că dacă într-un arboret se pot distinge categorii de arbori ale căror vârste medii să difere cu mai mult de 30 de ani, arborii respectivi fac parte din generaţii diferite şi, deci, constituie şi elemente de arboret diferite. După repartiţia arborilor pe categorii de diametre, fiecare generaţie, având caracterul unui arboret echien, poate constitui un etaj în măsura în care înălţimea

lui medie rămâne sub 2/3 din înălţimea etajului superior, iar volumul arborilor respectivi reprezintă cel puţin 10% din volumul arboretului întreg. Caracterul *convenţional* al acestei determinări nu poate fi contestat, iar procedeul nu poate fi justificat decât de anumite interese de ordin practic.

Într-adevăr, în felul acesta orice arboret plurien poate fi descompus în *elemente relativ echiene* care pot fi cubate cu ajutorul tabelelor de producţie. Se simplifică astfel o serie de operaţii de teren şi de birou, dar *se denaturează caracterul multor arborete,* putându-se ajunge uneori la măsuri cu totul necorespunzătoare atât din punct de vedere silvicultural, cât şi din punctul de vedere al producţiei. De aceea este bine să nu se amestece lucrurile. Mai ales că, *în arboretele pluriene conduse spre structura grădinăriţă, numărul generaţiilor este aşa de mare, încât apare fără sens încercarea de a diferenţia generaţii şi de stabili o vârstă medie pe întregul arboret. Arboretul este o unitate în sine şi trebuie caracterizat ca atare. Pentru interese de ordin biometric* însă *arborii dintr-un arboret se pot grupa oricum, sub raport statistic, fără a i se altera arboretului în vreun fel esenţa.* Elementele de arboret, aşa cum se separă în practică, nu sunt decât nişte *categorii statistice*, pentru care însăşi denumirea de element de arboret – ţinând seama de originea noţiunii – este improprie. Căci asemenea elemente se pot forma după orice criteriu; clasele de arbori care stau la baza sistemelor de rărituri ar putea fi considerate şi ele elemente de arboret. Arborele însă este cel dintâi. Oricum, în cazul arboretelor pluriene, cel mai bine ar fi ca elementele de arboret să se constituie numai în raport cu specia.

În ce priveşte determinarea caracteristicilor structurale propriu-zise, sunt de reţinut următoarele aspecte practice:

1. *Forma arboretelor* este definită, cum s-a arătat, prin *tipul de structură* şi *stadiul de dezvoltare*, pentru caracterizarea cărora se folosesc termenii arătaţi în paragaraful 3.3.3.3.

Menţionăm însă că în practică se dă preferinţă caracterizării tipurilor de structură după vârstă, distingându-se patru tipuri: *echien, relativ echien, relativ plurien şi plurien.*

La arboretele regulate stadiul de dezvoltare indică şi tipul de structură, căci denumirile de păriş, prăjiniş, codrişor etc. nu se aplică decât la astfel de arborete. Dar stadiul de dezvoltare în acest caz este exprimat prin diametrul mediu. Acesta şi înlţimea medie a arboretelor sunt caracteristice pentru forma arboretelor de tip regulat, de aceea trebuie determinate şi arătate în descriere. De asemenea, la aceste arborete, pentru control, se determină şi înălţimea superioară, iar la cele de tip grădinărit, *înălţimea indicatoare.*

Pentru acest scop *diametrul mediu* şi *înălţimea medie* s-ar putea stabili printr-o simplă apreciere. Dar deoarece ele servesc şi la determinarea altor elemente, – diametrul, de exemplu, la sortare, iar înălţimea la determinarea clasei de producţie, şi, în general, la orice calcul bazat pe tabele de producţie –, este necesar ca determinarea lor să se facă cu precizia cerută de astfel de calcule, şi anume, pe *specii* şi pe *etaje.*

În amenajamentul românesc diametrul mediu se stabileşte pe elemente de arboret, prin măsurători efectuate în suprafeţe de probă şi în puncte de sondaj

reprezentative, iar înălţimea medie, prin măsurarea înălţimii la un număr de arbori de grosimea diametrului mediu.

2. *Compoziţia* se exprimă arătându-se în zecimi proporţia diferitelor specii (sup., 3.3.3.2), de exemplu:

6ST 2CA 1FR 1DT (JU, UL, CI)

Enumerarea speciilor se face în ordinea importanţei lor.

Proporţia speciilor trebuie să se determine totdeauna pe suprafaţă (în raport cu suprafaţa acoperită de coroanele fiecăreia în proiecţie orizontală a comportamentului respectiv. Numai aşa cotele de suprafaţă calculate pentru diferitele specii exprimă just suprafaţa ocupată de ele în pădure. *Proporţia după volum* este un indice de producţie şi calculul ei este necesar pentru arboretele exploatabile, dar se deosebeşte de *proporţia pe suprafaţă*; de aceea datele nu se pot substitui.

Un exemplu: dacă într-un arboret de 100 de ani s-au cubat prin inventariere 480 m^3 molid şi 320 m^3 fag, adică în total 800 m^3 la hectar, proporţia speciilor după volum este: 480/800 = 0,6 molid şi 320/800 = 0,4 fag.

Presupunând că molidul este de clasa I de producţie, iar fagul de clasa a III-a, cărora le corespund, după tabelele de producţie, respectiv 1007 m^3 şi 489 m^3/ha, rezultă că cei 480 m^3 MO corespund la o suprafaţă de 480/1007 = 0,48 ha, iar cei 320 m^3 FA la o suprafaţă de 320/489 = 0,65 ha. Proporţia speciilor în raport cu suprafaţa (0,48 + 0,65 = 1,13 ha), va fi, deci: 0,48/1,13 = 0,4 MO şi 0,65/1.13 = 0,6 FA. Exact invers decât proporţia pe volum.

În ce priveşte *felul amestecului*, el poate fi: *intim*, pe *buchete* (20-100 m^2), pe *pâlcuri mici* (100-500 m^2), pe *pâlcuri mijlocii* (500-1000 m^2), pe *pâlcuri mari* (1000-5000 m^2), în *benzi* (fâşii) (sup., 3.3.3.2) sau în forme combinate, de exemplu: intim şi pe buchete şi pâlcuri mici etc.

3. *Vârsta* este un element de bază în planificarea amenajistică, de aceea trebuie determinată cât se poate de exact, pe specii (elemente de arboret). Servind la intrarea în tabelele de producţie, greşelile făcute la stabilirea ei afectează clasa de producţie, precum şi rezultatele calculelor privind creşterea şi volumul arboretelor.

Practic, în arboretele echiene, vârsta se află prin numărarea inelelor pe cioate proaspete la 2-3 arbori, ori prin probe luate cu burghiul, adăugându-se anii necesari arborilor respectivi pentru atingerea înălţimii cioatei sau a înălţimii la care s-a luat proba cu burghiul. Pentru arboretele relativ echiene, însă, trebuie determină o vârstă medie ponderată cu suprafaţa de bază sau cu volumul, după procedeele arătate în auxometrie.

În practica românească, procedeul de determinare a vârstei la arboretele echiene se transferă, aplicându-se în mod corect şi la arboretele de alte structuri. Se înţelege că, în aceste condiţii, rezultatele obţinute prin diferite modalităţi pot fi discordante, mai ales în cazul arboretelor în care vârsta arborilor variază în limite mai largi. Oricum, datorită caracterului aproximativ al procedeelor de determinare, vârsta se dă rotunjită din 5 în 5 ani.

Vârsta arboretelor tinere provenite din plantaţii sau semănături se poate determina după scriptele ocolului.

4. În ce priveşte *celelalte caracteristici structurale* ale arboretelor, modul de determinare şi de exprimare a fost arătat în prima parte a acestei lucrări (sup.,3.3.3.5). În practică, arboretele se mai caracterizează:

a) după *proveniență:* din sămânță (însămânțări naturale şi artificiale); plantaţii (cu puieţi din sămânţă sau din butaşi); din lăstari (lăstari drajoni, sulinari); puieți din sade.

b) după *starea de vegetație.* In acest caz se disting elemente de arboret cu vitalitate: foarte viguroasă, viguroasă, normală, slabă sau foarte slabă. Vitalitatea se apreciază în raport cu creşterea din ultimii ani a majorităţii arborilor, care poate să fie respectiv: mai mare decât normală, normală sau subnormală.

c) după *starea fitosanitară* aceasta se stabileşte prin sondaje sistematice sau reprezentative în raport cu gradul de vătămare ca urmare atât a influenţei gazelor industriale, şi a altor poluanţi periculoşi (ploi acide., ceaţă acidă), insectelor defoliatoare şi diverşilor agenţi criptogamici dăunători, păşunatului, vânatului, incendiilor, delictelor şi a altor factori perturbatori, destabilizatori şi agresivi, cât şi a hazardelor climatice (secetele, vântul, zăpada, gerul, îngheţurile etc.), precum şi a rănirii arborilor la exploatare, prin rezinaj şi alte acţiuni nefavorabile. Acceptându-se o corelaţie directă între gradul de defoliere a arborilor sau de decolorare a frunzişului acestora şi starea lor fiziologică de sănătate, arborii pot fi încadraţi după caracterele exterioare ale coroanei, în 5 clase de vătămare (0-4), în funcţie de proporţia arborilor defoliaţi sau a frunzişului decolorat, stabilită după metodologia generală de apreciere a stării de sănătate a arborilor din suprafeţele de probă permanente integrate în sistemul informatizat de monitorizare a calităţii principalilor factori de mediu din fondul forestier, astfel: 0 (defoliere/decolorare inexistentă 0-10%) - arbori sănătoşi; 1 (defoliere/decolorare salbă 11-25%) - arbori cu simptome de îmbolnăvire; 2 (defoliere/decolorare moderată 26-60%) - arbori bolnavi; 3 (defoliere/ decolorare puternică 61-99%) - arbori în curs de uscare; 4 (defoliere/decolorare foarte puternică 100%) - arbori uscaţi. Proporţia arborilor din clasele 2-4 (26-100%) exprimă nivelul precarităţii stării de sănătate a arboretelor din spaţiul ecologic al pădurii care se află sub influenţa puternică a unor factori vătămători biotici şi abiotici. In acest sens, pe baza datelor obţinute din măsurători efectuate în sondaje reprezentative sau sistematice se stabileşte gradul de vătămare în funcţie de procentul arborilor afectaţi de defoliere (P_d), dat pe specii sau pe arboret de formula:

$$P_d = \frac{\sum_{i=2}^{4} n_i}{\sum_{i=0}^{4} n_i} 100$$ unde: $\sum_{i=2}^{4} n_i$ este numărul de arbori (clasele I,II,III Kraft)

cu grad de defoliere: 2,3,4; $\sum_{i=0}^{4} n_i$ - nurnărul de arbori predominanţi, dominanţi şi codominanţi cu grad de defoliere: 0,1 , 2, 3, 4.

În funcţie de procentul numărului de arbori cu grad de defoliere de peste 25% (clasele de defoliere: 2+3+4), specia sau arboretul etc. se încadrează, după diviziunile din sistemul de clasificare a arborilor supuşi fenomenului de uscare în unul din cele 5 grade de vătămare: 0 – nevătămat sau foarte slab vătămat (0-5%); 1 – slab sau uşor vătămat (6-20%); 2 - moderat vătămat (21-40%); 3 - puternic vătămat (40-60%); 4 foarte puternic vătămat (61-100%).

d) după *calitatea trunchiurilor*, se disting categorii de calitate, aşa cum s-a arătat la caracterizarea arboretelor din punctul de vedere al calităţii arborilor componenti (sup.,3.3.3.5).

În ce priveşte aprecierea calităţii arborilor se precizează că se consideră *elagată:* la răşinoase, partea trunchiului complet spălată de crăci sau cu crăci uscate de cel mult 2 cm grosime; la foioase, partea de trunchi până la bifurcarea în crăci mari.

e) după *consistenţă;* aceasta se exprimă prin: *indicele de acoperire*, care se determină la toate arboretele; *indicele de densitate* (a suprafeţei de bază), care se determină la arboretele de peste 40 de ani, în raport cu volumul ori cu suprafaţa de bază; *indicele de reuşită* sau *de desime* (la plantaţii, raportul dintre numărul puieţilor existenţi, determinaţi prin sondaje, şi numărul celor plantaţi; la regenerări naturale, însământări artificiale sau regenerări din lăstari, raportul dintre suprafaţa regenerată şi suprafaţa totală).

f) după *clasa de producţie* (relativă şi absolută). Aceasta se determină, pe elemente de arboret, după schemele din tabelele de producţie generale sau în cazul speciilor pentru care nu există asemenea tabele, se apelează la câmpul de variaţie al înălţimii în raport cu vârsta din *tabelele de producţie cu conţinut redus* (AR, JU, PA, PAM, PLZ-1, PLZ-2, AN, ANN, FR, MJ, SAL, SAP, CR, CI, PLT, SAC). La arborete de tip grădinărit clasa de producţie se stabileşte prin intermediul schemei de clasificare staţională a arboretelor pluriene pe clase de producţie (bonitate) relative, în funcţie de înăltimea indicatoare H_{50}. Pentru aceeaşi specie, clasa de producţie a elementelor de arboret, constituite într-un arboret plurien, după(vârstă), generaţii, indiferent de numărul lor, trebuie să fie, şi ea, aceeaşi.

5. *Volumul la hectar* este o caracteristică sintetică, a cărei cunoaştere este necesară totdeauna în cazul arboretelor exploatabile, fiindcă pe ea se sprijină calculul posibilităţii. Precizia cu care trebuie determinat depinde de plan. Pentru celelalte arborete, necesitatea cunoaşterii volumului depinde de metoda de amenajare. Această cunoaşterea însă este totdeauna utilă pentru controlul producţiei şi al continuităţii.

În lucrările de amenajare româneşti determinarea volumului la arboretele exploatabile se face pe bază de inventarieri (statistice sau integrale), după

procedeul tabelelor de cubaj pe serii de volume, iar la celelalte arborete, cu ajutorul tabelelor de producţie, folosind indicele de densitate stabilit prin procedee simplificate bazate pe distanţa medie dintre arbori sau pe măsurători relascopice cu ajutorul dispozitivelor *Bitterlich* (bastonul şi relascopul cu oglindă), sau, cel mai frecvent, folosind un instrument mai simplu şi puţin pretenţios în utilizare - prisma relascopică propusă şi dimensionată de *Seceleanu (1995),* cu ajutorul căreia se determină suprafaţa de bază la hectar, după relaţia:

$$G_R = \frac{N}{n_S} \cdot K \cdot c_1$$

unde:

G_R – suprafaţa de bază reală în $m^2 \cdot ha^{-1}$;

N_t – numărul total de arbori înregistraţi în sondajele efectuate într-un arboret;

n_S – numărul de sondaje efectuat;

K - factor de multiplicare al prismei relascopice utilizate; unghiul prismei se va alege în aşa fel încât numărul de arbori înregistraţi într-un sondaj să nu depăşească 10-12 arbori/sondaj.

c_1 - factor de corecţie în funcţie de panta terenului (%), cuprins între 1,01 (15%) şi 1,41 (100%).

În aceste condiţii volumul la hectar se obţine prin formula:

$$V_R = V_T \cdot \frac{G_R}{G_T} \cdot \frac{F_D}{F_T}$$

în care:

V_R este volumul real la hectar corespunzător suprafeţei de bază reale G_r a arboretuiui;

V_T - volumul normal la hectar, extras din tabele de producţie în funcţie de specie, clasa de producţie şi vârsta arboretului;

G_T - suprafaţa de bază normală la hectar, determinată, de asemenea, în raport cu specia, clasa de producţie şi vârsta arboretului;

F_T - coeficientul de formă al arboretului, extras din tabelele de productie în funcţie de înălţimea medie a arboretului ($H=h_g$);

F_D - coeficientul de formă al arboretului, extras din tabelele de productie în funcţie de diametrul mediu al suprafeţei de bază ($D=d_g$) al arboretului.

Raportul G_R/G_T din relaţia de mai sus reprezintă indicele de densitate ca raport dintre suprafaţa de bază reală G_R şi suprafaţa de bază normală G_T, iar raportul F_D/F_T apare ca o corecţie aplicată coefcientului de formă F_T, variabil cu înălţimea medie şi incorporat în V_T, corecţie prin care se ia în considerare variaţia acestui coeficient şi în raport cu diametrul.

Folosirea tabelelor de producţie la determinarea volumului arboretului presupune stabilirea vârstei medii a arboretului, determinarea înăltimii medii h_g

ca , medie aritmetică a 10-15 înălţimi măsurate la arbori cu diametre apropiate de diametrul mediu al suprafetei de bază d_g, dedus din inventarierile efectuate în cadrul unor suprafeţe de probă de 300-500 m^2, în care se determină, de asemenea, şi suprafaţa de bază reală a arboretului G_R prin procedee relascopice.

În continuare se stabileşte clasa de producţie în funcţie de specie, vârstă şi înălţimea medie (h_g). Apoi, în funcţie de specie, clasa de producţie stabilită, se extrage atât volumul V_T, suprafaţa de bază G_t şi coeficientul de formă F_T în funcţie de vârstă, cât şi coeficientul de formă F_D în funcţie de diametrul D, calculându-se raportul:

$$k = G_R F_D / G_T F_T$$

În final, se determină volumul real al arboretului (V) prin înmulţirea volumului V_T cu raportul k şi cu suprafaţa s în hectare a arboretului:

$$V = V_T \cdot k \cdot s$$

6. *Creşterea arboretelor* constituie un element de control. Ea se determină prin inventarieri succesive în suprafeţele de probă permanente, folosind, acelaşi tarif de cubaj sau aceeaşi serie de volume de la o inventariere la alta, în arboretele pluriene cu structură de codru grădinărit, sau în celelalte arborete prin procedee bazate pe probe de creştere extrase cu burghiul de la arbori reprezentativi sau, cel mai adesea, numai prin metoda tabelelor de producţie, folosind relaţia:

$$I_V = I_T \cdot \frac{G_R}{G_T} \cdot \frac{F_D}{F_T} \cdot c_2$$

unde: I_V este creşterea în volum la hectar corespunzătoare suprafeţei de bază reale G_r a arboretului;

I_T - creşterea în volum la hectar extrasă din tabelele de producţie în funcţie de specie, clasa de producţie şi vârsta arboretului;

G_T - suprafaţa de bază normală la hectar, determinată, de asemenea, din tabele în raport cu specia, clasa de producţie şi vârsta arboretului;

F_D - coeficientul de formă al arboretului, extras din tabelele de producţie în funcţie de diametrul mediu ($D=d_g$) al suprafeţei de bază;

F_T - coeficientul de formă al arboretului, extras, şi el, tot din tabelele de producţie, dar, de această dată, în funcţie de înălţimea medie ($H=h_g$) a arboretului;

c_2 - un factor de corecţie care reflectă efectul stimulării creşterii în volum a arborilor rămaşi în urma punerii lor în lumină prin scăderea consistenţei până la pragul critic auxologic şi ecologic, sub care orice scădere a consistenţei atrage după sine o reducere proporţională a creşterii în volum.

7. *Subarboretul.* Se descrie, arătându-se speciile din care se compune desimea, modul de răspândire pe teren, suprafaţa ocupată şi rolul lui în arboret.

8. *Semintişul utilizabil.* După normele tehnice de specialitate semintişul utilizabil urmează să fie caracterizat prin: compoziţie, desime, înălţime, vârstă,

mod de răspândire (grupare) şi proporţia din suprafaţa pe care o ocupă.

Se consideră utilizabil şi se descrie, numai semineţişul din arboretele exploatabile, „instalat spontan, înainte ca arboretul să fi fost parcurs cu tăieri de regenerare, precum şi acela apărut în urma aplicării acestor tăieri, apt şi indicat a forma viitorul arboret". El trebuie să fie format din specii corespunzătoare, să nu aibă mai mult de 15 ani, să nu depăşească înălţimea de 0,6 m la răşinoase şi 1,0 m la foioase şi să fie reprezentat cel puţin cu 3 exemplare pe m^2. Semineţişurile instalate în pâlcuri, ferite de distrugere în caz de exploatare, sunt considerate utilizabile chiar dacă înălţimea lor depăşeşte limitele menţionate mai sus.

9. *Biodiversitatea sau diversitatea biologică.* Se consemnează diversitatea atât la nivelul speciilor, cât şi la cel al arboretelor, semnalându-se diversele forme genetice ale speciilor forestiere, arbustive, erbacee, şi anumite particularităţi ale faunei, precum şi unele caracteristici ale ecosistemelor.

10. *Date complementare.* Descrierea parcelară caracterizează staţiunea şi arboretul, sub aspectele lor cele mai de seamă, fără să explice în mod special, cauzele care le-au determinat. În măsura în care aceste aspecte se datoresc chiar condiţiilor staţionale, respectiv interacţiunii dintre staţiune şi vegetaţie, cauzele sunt de cele mai multe ori uşor de stabilit. Sunt însă şi excepţii. Fără o menţiune specială, de exemplu, existenţa arborilor de rezonanţă într-o parcela, ar putea trece neobservată, căci după sistemul de clasificare actual, arborii respectivi se încadrează pur şi simplu în clasa I de calitate, subclasa I_A.

Pe lângă aceasta, trebuie observat că la descrierea staţiunii s-a trecut cu vederea peste un factor foarte important: omul (societatea), care poate acţiona puternic asupra pădurii, fie direct (delicte, incendii), fie indirect (păşunat, gaze industriale etc.), fără ca influenţa lui să apară în adevărata lumină, dacă nu se menţionează în mod special.

Faptele de natura celor de mai sus, datorate fie unor împrejurări naturale, fie, mai ales, omului sau societăţii, ori altor împrejurări (servituţi, litigii, calamităţi etc.) de care urmează să se ţină seama la îndrumarea procesului de producţie, şi care nu au putut fi prinse în descrierea staţiunii şi a arboretului se menţionează separat, ca date complementare.

11. S-a arătat că scopul descrierii parcelare este *cunoaşterea pădurii* în *vederea stabilirii măsurilor ce urmează a se lua* pentru normalizarea ei, adică în primul rând a măsurilor menite să asigure condiţiile necesare pentru valorificarea la maximum şi la modul cel mai avantajos a factorilor staţionali, iar în al doilea rând, a măsurilor menite să asigure continuitatea producţiei. În prima categorie intră iarăşi două feluri de măsuri: unele de perspectivă, care privesc ansamblul arboretelor ce cresc în condiţii staţionale similare, - şi aceste măsuri urmează a se stabili prin planificare, în lumina ţelului de gospodărire ce se va fixa -, iar altele imediate, pe care le impune starea fiecărui arboret. Acestea din urmă se stabilesc chiar cu ocazia descrierii parcelare şi se consemnează ca *lucrări necesare* (lucrări propuse) pentru proxima perioadă de 10 ani. Astfel, la arboretele exploatabile se arată necesitatea şi urgenţa exploatării, precum şi

lucrările ce se impun în vederea valorificării raţionale a materialului lemnos şi a asigurării regenerării, precizându-se pentru fiecare arboret exploatabil indicii de recoltare, exprimaţi în procente în funcţie de mărimea perioadei de regenerare, periodicitatea şi numărul intervenţiilor, mărimea parchetelor şi perioada lor de alăturare, ca elemente de bază ce intervin în calculul posibilităţii de produse principale, după procedeul inductiv (analitic), ţinându-se seama de starea arboretului şi de conditiile staţionale date (inf., 6.3.1.1.2). La arboretele neexploatabile se stabilesc şi se notează lucrările culturale ce urmează a se aplica (rărituri, completări, îngrijirea seminţişului etc.), urgenţa şi periodicitatea lor, precum şi cantitatea şi felul materialului lemnos ce se poate recolta. Se propun măsurile de protecţie necesare etc.

Pe aceste propuneri se sprijină planificarea operaţiunilor culturale şi a tăierilor de recoltare. Şi deoarece ele apar ca „lucrări propuse", stabilirea acestora a fost considerată ea însăşi planificare; o *planificare individuală (Baader, 1942),* adică pe arborete (subparcele). Este nepotrivit însă să se considere „planificare" o specificare cu caracter informativ.

În vederea planificării unor măsuri juste, de perspectivă, este necesar ca pentru fiecare arboret (subparcelă) să se stabilească, pe baza cartării staţionale şi a descrierii parcelare, tipul staţional şi tipul de pădure din care face parte. Ulterior se vor consemna şi compoziţia-ţel şi ţelul de regenerare, care se vor stabili pe tipuri staţionale sau pe tipuri de pădure ori de ecosisteme.

Este important de precizat că deoarece fiecare arboret constituie nu numai obiect de cultură şi exploatare, ci şi un obiect de organizare şi conducere structural-functională, fără ca această preocupare să apară în mod explicit în proiect, este nu numai indicat, ci chiar necesar ca descrierea fiecărui arboret să fie completată cu o seamă de precizări privind conducerea lui spre structura optimă, în lumina obiectivelor social-ecologice ori economice fixate prin proiect pentru unitatea de gospodărire respectivă *(Rucăreanu, 1967, 1968).*

Este util, fără îndoială, ca pentru fiecare arboret să se precizeze care este *structura (model) la care trebuie să ajungă, care sunt etapele structurale intermediare succesive prin care trebuie să treacă (conducerea strategică),* precum şi, în lumina acestora, operaţiunile tehnice care urmează a se executa în primul deceniu *(conducerea tactică),* adică *lucrările propuse.* Ar fi vorba aici, într-adevăr de *o planificare individuală.*

6.1.4.6. Inventarierea arboretelor

6.1.4.6.1. Modele şi tehnici statistice-matematice de eşantionaj aplicate în amenajarea pădurilor

Conducerea procesului de normalizare a fondului de producţie presupune, ca şi controlul organizării conducerii structural-funcţionale a pădurii spre starea ei optimă, cunoaşterea structurii, volumului, creşterii şi calităţii arboretelor în strân-să corelaţie cu cerinţele practice ale acţiunii de monitorizare a parametrilor de stare şi eficacitate funcţională a ecosistemelor forestiere.

Metodologia de determinare a acestor caracteristici biometrice are în vedere aplicarea atât a metodei de inventariere integrală (totală sau fir de fir), cât şi a metodei de inventariere statistică (parţială, reprezentativă sau selectivă), bazată, în cadrul teoriei şi tehnicii sondajului, pe cele mai adecvate *modele statistice-matematice de eşantionaj* (eşantionajul întâmplător simplu sau stratificat, eşantionajul multistadial sau multifazat, eşantionajul secvenţial, eşantionajul selectiv, eşantionajul sistematic, eşantionajul succesiv etc.).

Se inventariază fir cu fir arboretele exploatabile, cu consistenţa sub 0,4 sau cu suprafaţa sub 3 ha. De regulă, în condiţiile actuale, nu se apelează la o inventariere integrală dacă structura arboretelui este destul de omogenă ca să permită determinarea caracteristicilor ei biometrice cu precizie satisfăcătoare prin aplicarea unor procedee de inventariere statistică. Pentru arboretele neexploatabile, ca şi pentru cele exploatabile care nu intră în *planul de recoltare*, se pot aplica şi procedee simplificate cum ar fi, de exemplu, cele relascopice, sau cele bazate pe tabelele de producţie cu aplicarea unor indici de densitate deduşi din sondaje asigurate statistic.

În amenajarea pădurilor, inventarierea integrală sau statistică a arboretelor urmăreşte, atât pregătirea unor decizii operative sau tactice privind controlul organizării şi conducerii pădurilor, cât şi obţinerea unor informaţii biometrice şi ecologice care prezintă interes pentru fundamentarea măsurilor silvotehnice şi amenajistice; ea se referă, de fiecare dată, la determinarea caracteristicilor biometrice ale arboretelor: diametrul mediu, înălţimea medie şi superioară, compoziţia arboretului, numărul de arbori la hectar (desimea), indicele de densitate, clasa de producţie, clasa de calitate, volumul la hectar etc., în vederea stabilirii, atât a volumului total pe specii, pe clase de diametre şi clase de calitate, cât şi a creşterii curente în volum, pe specii şi clase de diametre. Unitatea de bază pentru care se organizează inventarierea, este arboretul.

Modelele statistice de eşantionaj aplicate la inventarierea arboretelor permit estimarea cu anticipaţie a erorii de reprezentativitate întâmplătoare, în funcţie de volumul selecţiei, de valoarea coeficientului de variaţie şi de modelul matematic adoptat.

Pentru avantajele pe care le reprezintă, în România se foloseşte metoda selecţiei mecanice (sistematice) în cadrul căreia reţeaua locurilor de probă se amplasează „la întâmplare", asigurându-se şansa ca oricare porţiune de arboret să poată fi prinsă în eşantion.

Aşadar, specific eşantionajului sistematic este extragerea eşantionului pe baza unei scheme rigide. De poziţia primei suprafeţe de probă, care se poate alege în mod randomizat cu ajutorul numerelor întâmplătoare, depinde poziţia celorlalte unităţi de eşantionaj.

Oricum, eşantionajul sistematic, cu toate avantajele oferite de uşurinţa cu care se amplasează locurile de probă, urmează să fie, pe cât posibil, evitat în cazul unui arboret parcurs cu tăieri de regenerare în ochiuri aproximativ egal distanţate între ele, caz în care există motive temeinice de a afirma, apriori, că intervalele dintre unităţile populaţiei statistice, incluse în eşantion, sunt afectate

de o proprietate sistematică a populaţiei cercetate, în sensul că variabilitatea acestor populaţii eterogene, în care se manifestă fenomene de grupare a arborilor, prezintă o anumită periodicitate ce ar putea să concorde în mod nefavorabil cu periodicitatea eşantionajului sistematic.

Practic, forma şi mărimea suprafeţelor de probă sunt determinate de considerente statistico-matematice, economice şi organizatorice, acordându-se prioritate suprafeţelor de probă circulare, cu arie fixă sau variabită. Acestea asigură o reducere a volumului selecţiei cu 10-20% faţă de cele dreptunghiulare. Mărimea lor este variabilă. După *Giurgiu* (1979), mărimea optimă a suprafeţelor de probă variază între 100 şi 500 m^2. Între aceste limite se va alege, de fiecare dată, mărimea care asigură cel puţin 10-20 arbori pe suprafaţa de probă. Astfel, de exemplu, la arboretele exploatabile, preexploatabile şi neexploatabile (echiene), omogene, cu consistenţa 0,7-1,0 sunt potrivite suprafeţe de probă de 300 m^2 (r = 9,77 m), iar pentru arboretele echiene exploatabile, cu consistenţă 0,5-0,6 şi arboretele pluriene cu consistenţă 0,5-1,0 sunt indicate suprafaţe de 500 m^2 (r=12,62m).

Limitele de variaţie ale mărimii suprafeţelor sunt susceptibile de ameliorare, aşa încât problema optimizării ariei supafeţelor de probă rămâne un obiectiv al cercetărilor viitoare. Simularea pe calculator a structurii orizontale a arboretelor şi apoi experimentarea pe această structură a diferitelor procedee de inventariere constituie un mijloc eficient de rezolvare a acestei probleme.

În general, mărimea unei unităţi de eşantionaj s-a considerat ca fiind un compromis între cerinţele privind precizia şi cele referitoare la costul lucrărilor, stabilirea unei astfel de mărimi constituind, de fapt, o problemă de optimizare.

O posibilitate de rezolvare a acestei probleme o oferă considerarea concomitentă a costului şi preciziei urmărite. Aceasta se exprimă prin eficienţa relativă a diferitelor tipuri de locuri de probă.

Eficienţa relativă este calculabilă, de exemplu, cu ajutorul formulei:

$$E = \frac{(s_{\bar{x}})_1^2 \cdot t_1}{(s_{\bar{x}})_2^2 \cdot t_2}, \qquad (6.1)$$

în care: $(s_{\bar{x}})_1^2$ este eroarea standard în procente a caracteristicii (x) studiate pentru o mărime sau formă a locului de probă, utilizată ca bază de comparaţie; $(s_{\bar{x}})_2^2$ – eroarea standard procentuală a aceleiaşi caracteristici pentru o altă mărime sau formă a locului de probă care se testează sub aspectul eficienţei; t_1 – costul sau timpul necesitat de mărimea sau forma locului de probă considerat de bază; t_2 – costul sau timpul corespunzător mărimii sau formei locului de probă studiat comparativ.

Pentru determinarea numărului suprafeţelor de probă se foloseşte formula din statistica-matematică

$$n = \frac{t^2 \cdot s^2\%}{e^2\% + \frac{t^2 \cdot f \cdot s^2\%}{F}}, \quad (6.2)$$

în care n este numărul suprafeţelor de probă (tabelul 6.1)

t – testul *t* (distribuţia *Student*) determinat în funcţie de probabilitatea de acoperire urmărită p, prin care se asigură că eroarea de reprezentativitate nu va depăşi toleranţa admisă, şi de numărul de grade de libertate (n-1);

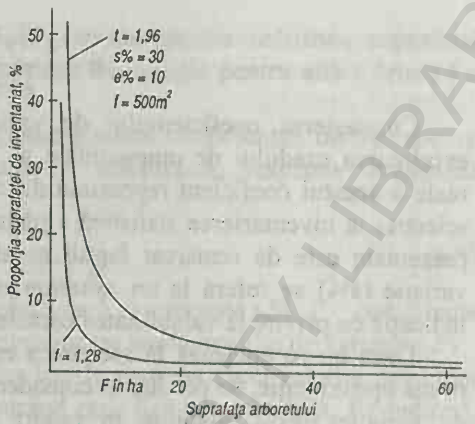


Fig. 6.6. Variaţia proporţiei de inventariere în raport cu suprafaţa arboretului (F)

s% – coeficinetul de variaţie al volumului, el fiind puternic influenţat de mărimea suprafeţei de probă, numărul mediu de arbori şi volumul mediu pe unitatea de sondaj, vârsta, structura, compoziţia, consistenţa, mărimea suprafeţei arboretului etc.;

e% – eroarea de reprezentativitate admisă ca tolerabilă;

f – mărimea suprafeţei de probă, în m^2;

F – suprafaţa arboretului.

În raport cu suprafaţa arboretelui, procentul de inventariere variază după o curbă hiperbolică (fig. 6.6).

Tabelul 6.1

Stabilirea numărului de sondaje circulare (n) de 500 m^2 şi a distanţei (d) dintre centrele lor pentru o eroare de reprezentativitate de ±7%, admisă ca tolerabilă, şi o probabilitate de acoperire de 95%.

Suprafaţa, în ha	Valoarea coeficientului de variaţie mediu (s%) al volumului								
	...20	25	30	35	40	45	50	55	60...
	n – numărul de cercuri (500 m^2) / d – distanţa dintre centrele cercurilor (în m)								
...									
5	24	33	41	49	56	61	66	70	74
	46	39	35	32	30	29	28	27	26
6	25	35	44	53	61	68	78	80	84
	49	42	37	34	31	30	28	27	27
7	26	36	47	57	66	74	82	88	94
.	52	44	39	35	33	31	29	28	27
.									

Când procentul de inventariere este sub 10%, se poate aplica formula simplificată, corespunzătoare populaţiilor suficient de mari:

BCU IAŞI CENTRALA UNIVERSITARĂ LIBRARY

$$n = \frac{t^2 \cdot s^2\%}{e^2\%}, \qquad (6.3)$$

Cunoaşterea coeficientului de variaţie prezintă un mare interes pentru exprimarea gradului de omogenitate al fiecărui arboret. Necunoaşterea valorii reale a acestui coeficient reprezintă dificultatea principală în aplicarea metodei selecţiei la inventarierea statistică a pădurilor. De aceea, în legătură cu relaţiile prezentate este de remarcat faptul că abaterea standard (s) şi coeficientul de variaţie (s%) se referă la un *eşantion preliminar*, extras pentru a se obţine o indicaţie cu privire la valabilitatea caracteristicilor studiate în cadrul populaţiei.

Dacă nu se apelează la asemenea eşantioane preliminare, în schimb într-o primă aproximaţie, se pot lua în considerare valorile prealabile ale coeficienţilor de variaţie medii, stabilite în raport cu consistenţa, structura şi clasa de omogenitate care poate fi apreciată după o primă recunoaştere a arboretului sau estimată prin analiza stereoscopică a fotogramelor.

În raport cu variaţia consistenţei şi compoziţiei, existenţa golurilor sau pâlcurilor de arbori de diferite vârste s-au format trei *clase de omogenitate*: – *clasa I de omogenitate* cuprinde arboretele de consistenţă uniformă şi aceeaşi compoziţie pe întreaga suprafaţă, fără goluri şi fără diferenţe semnificative ale diametrului mediu şi clasei de producţie pe diferite porţiuni ale arboretului; *clasa a III-a de omogenitate* include arboretele cu variaţii mari de consistenţă şi compoziţie, cu goluri frecvente sau pâlcuri de arbori de diferite vârste; *clasa a II-a de omogenitate* ocupă o poziţie intermediară. Din tabelul 6.2. se constată influenţa însemnată a clasei de omogentitate asupra coeficienţilor de variaţie ai volumului.

Tabelul 6.2

Coeficienţii de variaţie ai volumului (s%), în raport cu consistenţa, structura şi clasa de omogenitate pentru arborete exploatabile şi suprafeţe elementare de 500 m^2 (Giurgiu, 1968)

Consistenţa	Structura					
	Echienă			Plurienă		
	Clasa de omogenitate					
	I	II	III	I	II	III
	Coeficienţii de variaţie medii (s%) ai volumului					
0,1-0,4	37	55	70	38	58	75
0,5-0,7	28	41	54	30	43	56
0,8 şi peste	21	30	41	25	36	49

Pentru alte mărimi ale suprafeţelor elementare, coeficienţii de variaţie pot fi stabiliţi cu aproximaţie, după formula:

$$s_f\% = s_r\% \sqrt{\frac{f_r}{f}} \qquad (6.4)$$

în care $s_r\%$ reprezintă coeficientul de variaţie pentru mărimea suprafeţei elementare de referinţă f_r; $s_f\%$ – coeficientul de variaţie pentru altă mărime f a locului de probă.

La aceeaşi structură şi clasă de omogenitate coeficientul de variaţie se majorează sau se diminuează o dată cu micşorarea, respectiv majorarea consistenţei, portivit formulei

$$s_p\% = s_r\% \sqrt{\frac{P_r}{P}} \tag{6.5}$$

unde: P_r este consistenţa arboretului pentru care se cunoaşte $s_r\%$; P – consistenţa arboretului pentru care se urmăreşte determinarea coeficientului de variaţie $s_p\%$.

Delimitarea locurilor de probă circulare la care s-a făcut referire ceva mai înainte se poate realiza fie direct, măsurând raza fixă sau variabilă, fie indirect, pe cale optică.

Măsurarea directă a razei variabile $r'=r+\Delta_r$, în funcţie de unghiul de înclinare a terenului (Θ) măsurat pentru fiecare arbore de limită, se realizează prin adăugarea pe raza (r) corespunzătoare mărimii locului de probă a unei corecţii (Δ_r), dată de relaţia

$$\Delta_r = r\left(\frac{1}{\cos\theta} - 1\right) \tag{6.6}$$

Această variantă se aplică mai ales în arboretele cu configuraţia terenului foarte frământată, cu denivelări pronunţate.

În practică se acceptă de cele mai multe ori o înclinare medie a terenului(Θ) pentru fiecare loc de probă (f), ajungându-se la determinarea unei raze unice supralungite (r_s), având mărimea corespunzătoare suprafeţei f considerată în teren orizontal, potrivit formulei:

$$r_s = \sqrt{\frac{f}{\cos\theta}} \tag{6.7}$$

Condiţia este ca raza cercului pe teren înclinat (r_s) să fie supralungită cu s_r, astfel încât suprafaţa redusă la orizont a locului de probă să fie egală cu suprafaţa *f* stabilită anticipat.

Supralungimea unică a razei pe loc de probă este dată de expresia:

$$s_r = \sqrt{\frac{f}{\pi}}\left(\frac{1}{\sqrt{\cos\theta}} - 1\right) \tag{6.8}$$

Aplicarea relaţiei (6.8) permite să se ajungă la suprafeţe de probă egale, independent de pantă. În acest sens, s-au întocmit şi tabele privind determinarea supralungimii razei suprafeţelor de probă circulare (f) în raport cu unghiul de înclinare (Θ) a terenului.

În defavoarea procedeului de delimitare a suprafeţelor circulare atât în raport cu înclinarea terenului, determinată pentru fiecare arbore de limită ($r'=r+\Delta_r$), cât şi în funcţie de înclinarea fiecărui loc de probă (r_s), în practica

amenajării pădurilor s-a aplicat *procedeul cercurilor cu rază fixă,* care presupune aplicarea pe teren a aceleiaşi suprafeţe f nereduse la orizont, independent de înclinarea terenului.

Suprafaţa efectivă inventariată F a celor *n* locuri de probă cu înclinarea Θ_i diferită este dată, însă, de relaţia:

$$F=f(\cos\Theta_1+\cos\Theta_2+\ldots+\cos\Theta_n) \qquad (6.9)$$

sau

$$F=f\sum_{i=1}^{n}\cos\Theta_i \qquad (6.10)$$

Procedeul cercurilor cu rază fixă prezintă, totuşi, dezavantajul că această modalitate conduce la constituirea unor unităţi de eşantionaj variabile ca mărime, în raport cu unghiul de înclinare a terenului (Φ_i), ceea ce determină apariţia unor erori sistematice care pot deveni, însă, tot mai neînsemnate, pe măsură ce numărul locurilor de probă se amplifică *(Giurgiu, 1968).*

În lucrările de inventariere statistică a arboretelor s-a recurs la o variantă aproximativă a acestui procedeu, înlocuindu-se suma cosinusurilor unghiurilor de înclinare a terenului ($\Sigma\cos\Theta_i$) din relaţia (6.10) cu produsul dintre numărul locurilor de probă (n) şi cosinusul mediei unghiurilor de înclinare $\left(\cos\frac{\sum\Theta_i}{n}\right)$, obţinându-se:

$$F=f\cdot n\cdot\cos\frac{\sum\Theta_i}{n} \qquad (6.11)$$

Delimitarea optică a suprafeţei locurilor de probă circulare prezintă avantajul evitării manevrării firului printre arbori. Mijloacele utilizate sunt multiple, printre care pot fi amintite: *hipsometrul românesc cu pendul; hipsometrul Blume-Leiss; prismele relascopice, relascopul cu oglindă etc.*

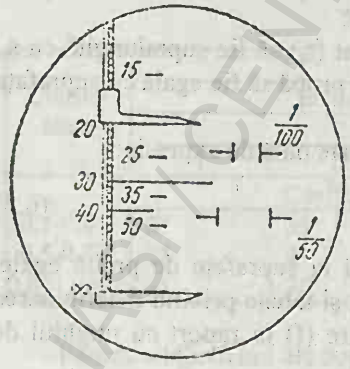


Fig. 6.7. Delimitarea optică a suprafeţelor de probă cu ajutorul hipsometrului românesc

Pentru delimitarea suprafeţelor de probă cu ajutorul sistemului optic de măsurare a distanţelor, încorporat în hipsometrul românesc, s-a preconizat folosirea unei mire culisante care permite reglarea şi determinarea cu uşurinţă a distanţei variabile de la operator la arborii de limită, în funcţie de raza suprafeţei de probă adoptată şi de unghiul de înclinare a terenului. În acelaşi scop poate fi, însă, utilizată şi o *clupă* deschisă la lungimea (y, în cm), corespunzătoare mă-

rimii razei suprafeței de probă (r = 12,62 m), căreia i se aplică, de asemenea, o alungire în funcție de înclinarea terenului (x, în grade centesimale), după relațiile: $y = 95–0,025x+0,00625x^2$ pentru intervalul ($\infty \rightarrow 20m$), ca în figura 6.7, și $y = 76–0,025x+0,00625x^2$ în cazul deschiderii între limitele ∞ și 25 m.

În scopul folosirii hipsometrului românesc de tip nou, valorile deschiderii clupei (y, în cm), pentru locurile de probă de 500 m^2, de exemplu, se pot stabili – tot în funcție de unghiul de înclinare al terenului (x), exprimat, și în acest caz, în grade centesimale – prin intermediul ecuației de regresie: $y = 37,8 – 0,025x + 0,00625x^2$, după cum urmează:

Suprafața cercului (m^2)	Deschiderea clupei în cm, în funcție de unghiul de înclinare în grade centesimale										
	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40^g
300	29,3	29,4	29,5	29,9	30,3	30,8	31,5	42,4	33,4	34,7	36,2
500	37,8	37,9	38,1	38,5	39,1	39,8	40,7	41,8	43,2	44,8	46,8

Dacă intervalul dintre firele reticulare este mai mic decât deschiderea clupei, arborele este în interiorul suprafeței de probă și se inventariază. Dacă, însă, acest interval depășește deschiderea clupei, arborele este în afara suprafeței de probă și nu se înregistrează.

În arboretele cu suficientă vizibilitate, la determinarea optică a locurilor de probă pot fi folosite, cum s-a arătat *relascopul cu oglindă; hipsometrul românesc* cu deschidere corespunzătoare rapoartelor 1/50 și 1/100; *prismele relascopice* etc. Pentru aplicarea acestor procedee s-a propus utilizarea unei mire formate dintr-un dreptunghi de culoare închisă aplicat pe un fond alb și având o lungime care variază în funcție de raportul 1/100 *(Giurgiu, 1968).*

Într-adevăr, se poate scrie proporția:

$$\frac{l(cm)}{r(m)} = \frac{b(cm)}{1(m)} \qquad (6.12)$$

în care: l este lungimea mirei culisante, în cm; r – raza suprafeței de probă circulare, în m; b – mărimea deschiderii, situată la 1 m distanță de ochiul operatorului, sub care se vizează arborii.

Din proporția (6.12) rezultă *lungimea mirei* (în cm) în funeție de raza locului de probă (în m):

$$l = b \cdot r$$
$$(cm)(cm)(m)$$

Dacă, însă, se are în vedere că deschiderea *b* se poate exprima în funcție de factorul de multiplicare K, se obține:

$$l = 2r\sqrt{K}\,, \qquad (6.14)$$
$$(cm) \quad (m)$$

așa încât valorile lungimii mirei pentru diferite raze ale suprafețelor de probă circulare se pot obține în funcție de cele mai practice mărimi ale factorului de

multiplicare a suprafeţei de bază K variabil, ce corespunde atât deschiderilor marcate pe reticulul lunetei hipsometrului românesc cu rapoartele 1/50 şi 1/100, cât şi unghiurilor de refracţie ale prismelor relascopice, corespunzătoare rapoartelor 1/50 şi 1/100, prezentate mai jos:

Modalitatea de delimitare optică a locurilor de probă	**Raportul** $\frac{b(cm)}{100\ (cm)}$	Factorul de multiplicare $k = 0{,}25 \cdot b^2$	**Mărimea deschiderii** $b = 2\sqrt{K}$ (cm)	Suprafaţa şi raza cercului	
				300 m^2 (r = 9,77 m)	500 m^2 (r = 12,62 m)
				lungimea mirei, *l*, în cm $l = 2r \cdot \sqrt{K}$	
Hipsometrul românesc folosind deschiderea corespunzătoare raportului b/a	1/100	1/4	1	9,77	12,62
	1/50	1	2	19,54	25,24
Prisma relascopică, folosind unghiul de refracţie al prismei, corespunzător raportului b/a	1/100	1/4	1	9,77	12,62
	1/50	1	2	19,54	25,24
	7/500	2	2,828	27,63	35,69
	7/200	3	3,464	33,80	43,72
	1/25	4	4	39,08	50,48

Aplicând modalităţile de delimitare optică a suprafeţelor de probă circulare menţionate mai sus, vor fi înregistraţi toţi arborii până la a căror axe lungimea mirei apare sensibil mai mare decât deschiderea marcată în hipsometrul românesc ori se constată o cât de mică suprapunere între cele două imagini ale mirei vizate prin prisma relascopică. Procedând astfel, arborii perimetrali se înregistrează numai dacă axul lor intră în interiorul cercului.

Pe terenuri înclinate, mirei urmează să i se aplice o supralungime în funcţie de unghiul de înclinare a terenului, măsurat pentru fiecare arbore de limită, recomandându-se, în acest scop, o miră culisantă.

Prismele relascopice sunt, de asemenea, frecvent folosite la determinarea suprafeţei de bază a arboretului. Unghiul α al prismei este astfel calculat încât factorul de multiplicare al suprafeţei de bază K ($G_{m^2/ha} = K \cdot N$) să fie un număr întreg. În acest sens se prezintă mai jos, în funcţie de diferite valori întregi ale factorului K, deschiderea unghiului α sub care este privit arborele; raza cercului care include arborele (exprimată în $m \cdot cm^{-1}$ prin intermediul raportului 1/200 sin $\alpha/2$) şi puterea prismei, exprimată în dioptrii, în ipoteza că se folosesc prismele relascopice.

B.C.U. „M. EMINESCU" IAŞI

$K = b^2/4$	$m^2.ha^{-1}$	1/4	1	2	3	4	5
α	în minute sexagesimale	34,3776	68,75	97,22	119,06	137,46	154,68
$\frac{1}{200\sin\alpha/2} = \frac{1}{2\sqrt{K}}$	$m \cdot cm^{-1}$	1	0,5	0,3534	0,2886	0,2499	0,2236
puterea prismei $b = 2\sqrt{K}$	dioptrii	1	2	2,83	3,46	4,00	4,47

În cazul unui factor de multiplicare al suprafeţei de bază K = 2, un arbore cu diametrul de 60 cm, de exemplu, va putea fi inclus în cerc dacă este situat la o distanţă de cel mult 0,3534×60 = 21,20 m de punctul în care se află operatorul.

În teren înclinat, suprafaţa de bază la hectar determinată cu relaţia G = KN urmează să fie corectată, întrucât vizele înclinate în cadrul sondajului cuprind mai puţini arbori decât cele orizontale. De aceea, suprafaţa de bază determinată trebuie să se *împartă la cosinusul unghiului de înclinare al terenului* θ sau să se înmulţească, pentru fiecare sondaj cu valoarea inversă *(Stinghe şi Toma, 1958)*, ca şi în relaţia: $G = KN\frac{1}{\cos\theta}$.

Prismele relascopice au proprietatea dublei refracţii, rezultând astfel, două imagini ale porţiunii de arbore privită printr-o astfel de prismă. Operatorul vizând arborii într-o rotaţie completă, va înregistra pe toţi aceia la care se realizează o suprapunere oricât de mică între imaginea porţiunii de arbore deplasată şi imaginea arborelui.

Suprafaţa de bază la hectar poate fi determinată şi cu ajutorul dendrometrului românesc. În acest scop, pe reticulul lunetei sunt prevăzute două deschideri: una corespunde raportului $\frac{b}{a} = \frac{1}{50} = \frac{2}{100} (K = \frac{b^2}{4} = 1)$, iar cealaltă, raportului $\frac{b}{4} = \frac{1}{100} (K = \frac{b^2}{4} = \frac{1}{4})$.

Oricum, în amenajarea pădurilor se aşteaptă noi modalităţi moderne pentru delimitarea suprafeţelor de probă circulare ca expresie a realizărilor tehnice actuale privind instrumentele de precizie pentru măsurarea distanţei şi a unghiului de înclinare a terenului.

Pe teren, în arboretele care urmează să se inventarieze, centrele cercurilor se materializează după un *proiect de amplasare* a locurilor de probă, luându-se în calcul distanţa dintre aceste centre (d) obţinută în funcţie de suprafaţa arboretului (F) şi numărul suprafeţelor de probă (n), potrivit relaţiei:

$$d = \sqrt{\frac{F}{n}} \qquad (6.15)$$

În raport cu distanţa stabilită după formula (6.15), pe schiţa subparcelei, la o scară convenabilă, se amplasează suprafeţele de probă după un caroiaj pătratic.

Transpunerea în teren a acestei amplasări se face după ce, în prealabil, distanţa, în metri, a fost transformată în paşi (urcuş-coborâş) în raport cu înclinarea terenului etc.

La stabilirea distanţei între şirurile de suprafeţe de probă în terenurile înclinate numărul de paşi se multiplică cu coeficienţii de corecţie de mai jos:

Înclinarea terenului în grade	0	5	10	15	20	25	30
– urcuş	1,00	1,10	1,24	1,38	1,51	1,71	2,03
– coborâş	1,00	1,04	1,07	1,10	1,15	1,28	1,54

După ce, cu ajutorul schiţei, se identifică pe teren unul din colţurile subparcelei, se determină punctul de capăt cel mai apropiat al liniei pe care urmează să se amplaseze primul şir de suprafeţe de probă. Începând din acest punct se măsoară cu pasul etalonat, pe direcţia liniei amintite, jumătate din distanţa dintre suprafeţele de probă, determinând, astfel, centrul primei suprafeţe de probă. Pentru suprafeţele de probă următoare, se măsoară cu pasul distanţa dată, determinându-se centrul celei de-a doua suprafeţe de probă, al celei de-a treia etc.

În cazul când centrul suprafeţei de probă cade în locul ocupat de un arbore, el se amplasează în imediata apropiere a acestuia.

Pentru suprafeţele de probă cu caracter permanent, încadrate atât în sistemul de inventarieri succesive în scopul efecturăii controlului mersului procesului de organizare şi conducere a pădurilor, cât şi în sistemul monitoringului forestier, centrul suprafeţei de probă se poate identifica prin indicarea distanţei şi a unei orientări faţă de un punct de reper (bornă etc.).

Eroarea de reprezentativitate admisă (toleranţa) şi probabilitatea de acoperire statistică, potrivit normelor tehnice de amenajare a pădurilor, sunt diferite, astfel:

± 7% pentru arboretele cu structură grădinăritâ realizată sau în faza de transformare şi conducere spre această structură, cu funcţii social-economice foarte importante, la probabilitatea de acoperire p = 95%;

± 10% pentru arboretele exploatabile de codru şi de crâng ce urmează să fie parcurse cu tăieri de regenerare în cursul deceniului, precum şi pentru restul arboretelor cu structura în faza de transformare spre structura grădinărită, p = 90%;

± 12% pentru restul arboretelor de codru şi de crâng cu importanţă social-economică în perspectivă, la o probabilitate de acoperire p = 80%.

Dacă practica pretinde o precizie superioară şi există condiţii pentru realizarea ei, aceste valori pot fi modificate, urmărindu-se o precizie în concordanţă cu obiectivele social-economice ori ecologice stabilite.

Realizarea condiţiilor amintite mai sus se poate verifica după efectuarea inventarierii statistice, determinându-se eroarea de reprezentativitate, după formula:

$$s_v\% = \frac{t \bullet s\%}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{F - nf}{F}}, \qquad (6.16)$$

în care coeficientul de variaţie s%, de data aceasta, are valoarea reală rezultată din inventariere.

În practică, odată cu măsurarea grosimii arborilor, începând de la 8 cm în arboretele echiene şi de la 12 cm în cele pluriene, se consemnează şi calitatea lor, cel puţin pentru arboretele tratate în codru grădinărit, pentru cele cu structură plurienă, şi pentru cele exploatabile de codru regulat sau în faza de transformare spre structura grădinărită normală.

O folosire integrală a posibilităţilor oferite de metodele de inventariere statistică pentru fundamentarea biometrică a cunoaşterii pădurii presupune, însă, înregistrarea în suprafeţele de sondaj, inclusiv în cele din reţeaua monitoringului forestier, şi a altor caracteristici de interes biometric, amenajistic, silvicultural sau ecologic. Aceasta, însă, presupune dotarea echipei de inventariere cu aparatură modernă care să asigure obţinerea informaţiilor necesare introducerii lor în sistemul integrat de prelucrare automată a datelor.

Pentru determinarea volumelor arboretelor se aplică procedee de cubaj adecvate (bazate pe tabele de cubaj şi ecuaţii de regresie în cazul calculelor informatizate, procedee fotogrametrice, procedee simplificate etc.), iar creşterea curentă în volum se determină prin procedee bazate pe măsurarea creşterilor radiale la arbori în picioare (procedeul înălţimilor medii reduse, procedeul ecuaţiei de regresie a volumelor sau a curbei volumelor, procedeul procentului creşterii etc.), folosindu-se calculatoarele electronice în cadrul sistemului informatic integrat de (tele)prelucrare automată a datelor în amenajarea pădurilor.

6.1.4.6.2 Monitorizarea parametrilor de stare şi eficacitate funcţională a pădurilor

Acţiunea de supraveghere continuă a tuturor (fito)resurselor naturale regenerabile şi calităţii principalilor factori de mediu este menită să ofere informaţii statistice asupra stării şi dinamicii ecosistemelor forestiere în vederea elaborării concepţiei strategice de organizare şi conducere a pădurilor spre starea lor de maximă eficacitate funcţională. Această acţiune apelează la modele statistico-matematice asociate tehnicii fotointerpretării, teledetecţiei şi prelucrării automate a datelor la calculatorul electronic.

În organizarea acţiunii de monitorizare a parametrilor de stare şi eficacitate funcţională a ecosistemelor forestiere prezintă interes aplicarea sistemului cercurilor concentrice, având avantajul reducerii cheltuielilor de inventariere, prin evitarea măsurării unui număr mare de arbori subţiri, permiţând, în acelaşi timp, şi adaptarea mărimii suprafeţelor de probă la condiţiile de desime reale ale fiecărui arboret (fig. 6.8). În cercul mic de 28 m^2 (r = 2,98 m) se inventariază semiţişul şi tineretul cu diametrul sub 8 cm, în cel mijlociu de 200 m^2 (r = 7,98m)

se înregistrează arborii cu diametrele cuprinse între 8,1 şi 28 cm, iar în cercul mare de 500 m^2 (r = 12,62 m) se inventariază arborii cu diametre mai mari de 28 cm.

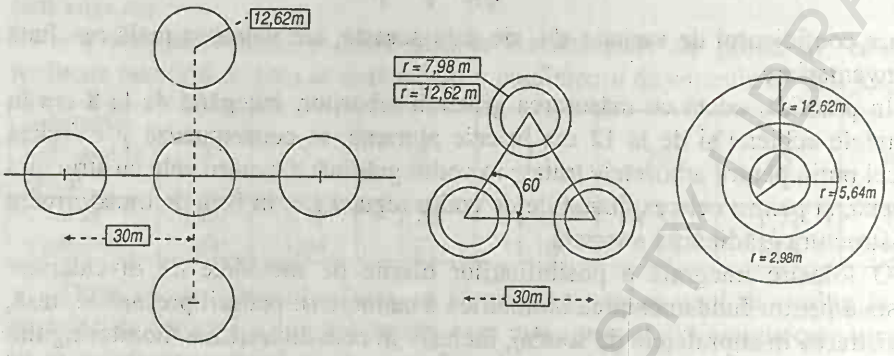


Fig. 6.8. Sistemul cercurilor concentrice aplicat la organizarea acţiunii de monitorizare a stării pădurii

Măsurătorile de teren s-au efectuat, într-o primă etapă, în suprafeţele de probă permanente integrate în sistemul naţional de sondaje proiectat pe hartă pentru toate pădurile ţării într-o reţea rectangulară de monitoring cu circa 10.000 sondaje amplasate la 2x2 km în zona de câmpie şi dealuri sau 2x4 km în zona montană (nivelul I). Mai recent însă, s-a ajuns la o reţea optimizată prin *metoda sondaiului stratificat* optim în funcţie de eroarea limită admisă şi de coeficientul de variaţie mediu al procentului de defoliere a coroanelor arborilor. Astfel, într-o primă variantă a rezultat o reţea de aproximativ 6900 sondaje cu o densitate optimă de un sondaj la 900 ha (3x3 km), iar într-o altă variantă, mai pragmatică, s-a adoptat o reţea optimă de circa 3900 sondaje permanente, revenindu-i fiecărui sondaj o suprafaţă de pădure de 1600 ha, adoptând o schemă de 4x4 km. Fiecare sondaj dintr-o astfel de reţea cuprinde câte două suprafeţe de probă

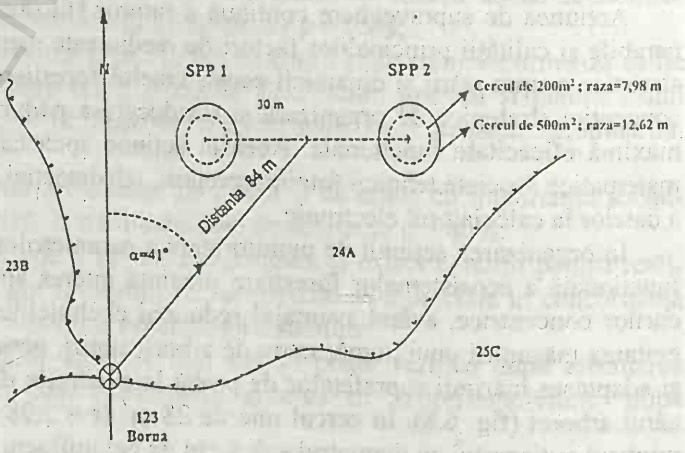


Fig. 6.9. Amplasarea sondajului pentru supravegherea stării de sănătate a pădurilor în cadrul reţelei naţionale (2X2 şi 2X4 km)

BCU CLUJ / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

permanente (SPP) amplasate la 30 m de o parte şi de alta a centrului sondajului sub forma unor cercuri concentrice în care se evaluează anual starea coroanelor, iar periodic, din 5 în 5 ani, se determină creşterea în diametru şi volumul pe picior (fig.6.9). În afară de această reţea naţională, în România mai funcţionează încă două reţele de monitoring: una de interes european cu 247 suprafeţe de probă permanente (nivelul I) amplasate la 16×16 km în care se fac observaţii atât, anual, asupra stării coroanelor arborilor, cât şi, periodic, asupra stării solurilor şi creşterilor (fig.6.10), iar alta, intensivă (fig.6.11), formată în prezent din 13 suprafeţe de probă permanente (nivelul II) instalate non-sistematic în ecosisteme reprezentative din România, funcţionează, şi ea, după criteriile de selecţie şi evaluare stabilite prin reglementări europene, urmărindu-se, anual sau periodic, în fiecare suprafaţă de probă modificarea parametrilor de stare a ecosistemului (starea coroanelor şi a vegetaţiei erbacee, analiza solurilor, a aparatului foliar, a depunerilor atmosferice, studii de creştere, observaţii fenologice etc.). Rezultatele obţinute vor fi integrate în reţeaua europeană (nivelul II) de supraveghere intensivă a pădurilor (Badea Ov., 1998, 1999, 2000).

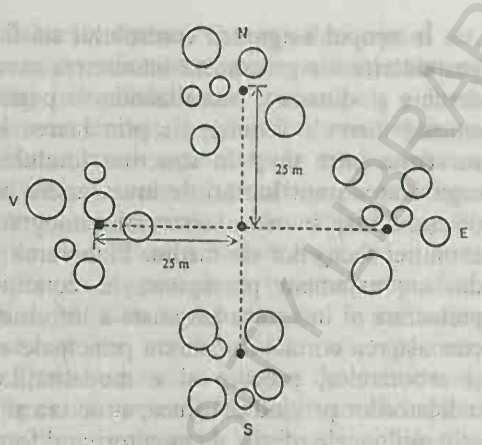


Fig. 6.10. Schema unui sondaj pentru supravegherea stării de sănătate a pădurilor în cadrul reţelei transnaţionale (16×16 km)

Limitele de variaţie ale mărimii suprafeţelor sunt susceptibile de ameliorare, aşa încât problema optimizării ariei suprafeţelor de probă rămâne un obiectiv al cercetărilor viitoare. Simularea pe calculator a structurii orizontale a arboretelor şi apoi experimentarea pe această structură a diferitelor procedee de inventariere constituie un mijloc eficient de rezolvare a acestei probleme.

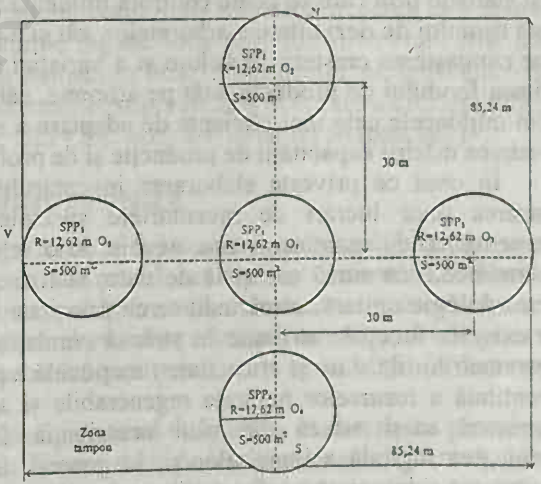


Fig. 6.11. Schema unui sondaj pentru supravegherea intensivă (SSI) a ecosistemelor forestiere

În scopul asigurării controlului stării reale a pădurilor şi a modului lor de gospodărire s-a preconizat întocmirea inventarului forestier care are un caracter deschis şi dinamic, actualizându-se periodic fie prin introducerea datelor din amenajamentele înnoite, fie prin luarea în considerare a diverselor modificări survenite între timp în structura fondului forestier, care se înregistrează prin organizarea unor lucrări de inventariere bazate pe modele statistice-matematice de eşantionaj, în cadrul sistemului integrat de supraveghere şi control al stării .şi evoluţiei factorilor de mediu. Elaborarea unei astfel de sinteze pe baza datelor din amenajament presupune, în condiţiile aplicării sistemelor moderne de prelucrare şi integrare automată a informaţiilor (GIS, LIS, NIS, AM/FM, GPS), cunoaşterea corelaţiilor dintre principalele caracteristici biometrice ale arborilor şi arboretelor, precum şi a modalităţilor de determinare şi caracterizare a indicatorilor privind mărimea, structura şi productivitatea fondului de producţie, prin mijloacele oferite de monitoringul forestier.

Este, însă, important de cunoscut că inventarele forestiere obţinute la diferite niveluri, pe baza amenajamentelor, conţin informaţii sintetice care încorporează în ele o anumită neomogenitate cronologică şi de metodă, greu sau imposibil de înlăturat numai prin reactualizarea datelor de bază, de vârstă diferită şi necomparabilă sub raportul preciziei determinării caracteristicilor biometrice în arboretele exploatabile şi neexploatabile, motiv pentru care inventarul forestier naţional, al cincilea până în prezent, efectuat pe baza amenajamentelor înnoite va putea fi folosit ca instrument de control al concepţiei de organizare şi al stării pădurii, ca expresie a aplicării ansamblului de măsuri gospodăreşti şi influenţei factorilor de mediu, numai în condiţiile în care se aplică inventarieri statistice-matematice periodice, de tipul eşantionajului repetitiv bazat pe suprafeţe de probă permanente şi temporare, într-o reţea de monitoring forestier integrat şi asigurat statistic prin care se poate controla influenţa măsurilor silviculturale atât asupra ritmului de dezvoltare a arboretelor, cât şi a producţiei de lemn şi calităţii ei, iar cunoaşterea creşterii în volum şi a variaţiei ei în funcţie de structura şi mărimea fondului de producţie atât pe arborete, cât şi pe ansamblu, constituie unul din mijloacele cele mai eficiente de adaptare a măsurilor ce urmează să se ia în vederea măririi capacităţii de producţie şi de protecţie a ecosistemelor forestiere.

În ceea ce priveşte elaborarea inventarului forestier naţional, prin organizarea unor lucrări de inventariere speciale, bazate pe modele statistice matematice de eşantionaj, este nevoie de o reţea unică de suprafeţe de probă permanente ca sursă esenţială de date, statistic asigurată şi organizată după o metodologie unitară, urmărindu-se cu prioritate evoluţia capacităţii pădurilor de a exercita funcţiile atribuite în strânsă corelaţie cu acţiunea de monitorizare a parametrilor de stare şi eficacitate funcţională a pădurilor, privind supravegherea continuă a resurselor naturale regenerabile şi a mediului înconjurător, la care urmează să-şi aducă din plin contribuţia fotogrametria, fotointerpretarea, preluarea digitală a imaginilor şi, în general, tehnicile moderne de prelucrare automată şi integrată a informaţiilor privind starea ecosistemelor forestiere.

Sistemul propriu de supraveghere a calităţii principalilor factori de mediu din fondul forestier, introdus deja în ocoalele silvice încă din anul 1990, este

conectat la sistemele de monitorizare elaborate anterior pentru soluri, ape şi aer. Sistemul propus, cu perspective de continuă perfecţionare prin experimentări, se bazează atât pe procedee de eşantionaj îmbunătăţite care să asigure o mare relevanţă rezultatelor obţinute în consens cu tendinţele ştiinţifice manifestate pe plan internaţional privind inventarierile pe mari suprafeţe, de tip scandinav, nordamerican, european (elveţian, austriac, francez etc.), cât şi pe stabilirea daunelor aduse fondului forestier de către poluare, rezinaj, vânt, zăpadă, secetă, dăunători etc., precum şi pe modalităţile de corelare a metodologiei de control din amenajament cu cele ale sistemelor de supraveghere pe mari suprafeţe, specializate în strategia urmăririi stării de sănătate a pădurilor sau în evaluarea stării şi evoluţiei mai multor componente ale ecosistemului (sol, apă, aer, vegetaţie, faună etc.) prin care să se realizeze un sistem integrat de inventariere succesivă şi continuă a pădurilor sub raport biometric şi ecologic, urmărindu-se cu prioritate starea biocenozelor forestiere, a faunei cinegetice, a solurilor forestiere, protecţia apelor, climei, protecţia împotriva factorilor stresanţi etc.

În lumina concepţiei ecosistemice, reţeaua de suprafeţe de probă permanente având un caracter complex, polifuncţional, urmează să furnizeze periodic (3-5 ani) prin metode comparabile, date asupra majorităţii caracteristicilor biocenozei şi biotopului. Pentru raţionalizarea obţinerii datelor şi informaţiilor se poate apela şi la procedeul de eşantionaj multistadial sau multifazat care asigură o raţionalizare superioară în obţinerea datelor primare necesare realizării sistemului de monitoring forestier complex, corelat cu monitoringul ecologic naţional.

În condiţiile din România, problema monitorizării prin amenajament a parametrilor de stare şi eficacitate funcţională a pădurii la nivel de unitate de gospodărire se impune să fie strâns corelată cu aceea a monitoringului forestier naţional privind controlul periodic al resurselor forestiere şi supravegherea continuă a calităţii factorilor de mediu, realizându-se, astfel, trecerea la o inventariere integrată a resurselor naturale regenerabile prin folosirea celor mai noi realizări ştiinţifice şi tehnice din domeniile biometriei, ecologiei, amenajamentului, fotogrametriei digitale, teledetecţiei si prelucrării integrate a datelor (GIS - Geographic Information System, NIS - Network Information System etc.).

6.1.4.7. Formulare de descriere parcelară

Pentru descrierea parcelară pe teren se folosesc carnete speciale în care sunt indicate pentru fiecare subparcelă elementele ce trebuie determinate. Datele înscrise în carnetele de teren se trec apoi în formulare de descriere parcelară, care se ataşează la proiect. În aceste formulare sunt prevăzute rubrici speciale pentru consemnarea lucrărilor ce se efectuează şi a rezultatelor ce se obţin în decursul aplicării amenajamentului.

Formularele au fost concepute fie pornind de la ideea că descrierea parcelară urmează să se refacă integral, de fiecare dată, la înnoirea amenajamentului, fie acceptând ipoteza că descrierile iniţiale urmează să se păstreze pentru amenajamentele următoare, consemnându-se însă de fiecare dată cu ocazia revizuirilor, schimbările intervenite.

În primul caz se pot descrie pe acelaşi formular mai multe unităţi, iar formularele fac corp comun cu amenajamentul respectiv. În consecinţă, descrierile parcelare se fac din nou de fiecare dată, la întocmirea unui nou amejnajament, ceea ce face imposibilă urmărirea evoluţiei pe timp îndelungat a stării arboretelor.

În al doilea caz, descrierea fiecărei subparcele se face pe formulare separate, lăsându-se suficient spaţiu pentru completări cu ocazia revizuirilor ulterioare. Descrierile parcelare sunt detaşate de amenajamentul propriu-zis, formând, de exemplu, o mapă de formulare detaşabile.

Din punct de vedere amenajistic, sistemul din urmă este de preferat. În condiţiile prelucrării automate a datelor la calculatorul electronic, acest sistem se şi realizează, prin înregistrarea informaţiilor din descrierea parcelară pe un suport magnetic (disc, bandă magnetică sau cartelă electronică informatizată etc) şi păstrarea lor în banca (baza) de date.

6.1.4.8 Prelucrarea automată a datelor de teren la calculatorul electronic

De peste trei decenii, practica amenajistică a trecut la prelucrarea automată a datelor informative culese în procesul descrierii parcelare şi necesare întocmirii amenajamentelor. Astăzi, în România se obţin pe această cale, după descrierile parcelare, toate elementele de ansamblu privind caracterizarea fondului de producţie al unităţii de gospodărire care se amenajează, cum ar fi, de exemplu: condiţiile naturale de vegetaţie pe ansamblul unităţii, mărimea, structura şi creşterea fondului de producţie, şi alte caracteristici necesare întocmirii planurilor amenajistice, adaptării algoritmilor existenţi la modificările impuse de actualele cerinţe privind organizarea bioproducţiei forestiere, sau introducerii de noi algoritmi şi produse soft care să ofere informaţii utile în procesul decizional.

În acest scop, datele culese în procesul descrierii parcelare se înregistrează codificat într-o fişă (de descriere parcelară) care constituie sursa principală de informaţii (v. fig. 6.5 a şi b), după care se face introducerea acestora în sistemul de prelucrare automată a datelor la calculatorul electronic.

Fişa de descriere parcelară prezintă elemente de caracterizare atât pentru staţiune şi arboret, cât şi pentru elementele de arboret.

Sistemul de codificare acreditat în amenajamentul românesc şi incorporat în produsul informatic AS (Amenajamente Silvice) este cel alfanumeric (AN). Codurile adoptate constau din simboluri şi abreviaţiuni, utilizate în mod curent în lucrările de amenajare, sau din alţi termeni care redau simplu şi sugestiv datele codificate. Codificarea este astfel realizată încât ea permite, pe de o parte, organizarea unor mari fişiere de date amenajistice înregistrate pe suporturi magmetice (floppy disk, hard disk, bandă magnetică), în vederea stocării, prelucrării, actualizării datelor, iar pe de alta, obţinerea unor informaţii actuale şi oportune.

Versiunea actuală de prelucrare automată a datelor în amenajarea pădurilor, mult mai complexă decât cele anterioare, urmăreşte să încorporeze în ea şi realizarea sistemului integrat al fondului forestier, prin crearea unei baze de date

unice a fondului forestier de natură să satisfacă cerinţele informaţionale atât ale amenajării pădurilor, cât şi, în general, ale gestionării pădurilor în perspectiva unei sulviculturi durabile şi performante. În această idee, la elaborarea amenajamentelor se utilizează pe scară largă sistemul de *prelucrare interactivă,* realizându-se în permanenţă un dialog între computer şi proiectantul amenajist, folosind tehnici adecvate atât pentru alegerea tipului de prelucrare, cât şi pentru culegerea, actualizarea şi vizualizarea informaţiilor privind caracterizarea fondului forestier.

În vederea prelucrării informaţiilor de caracterizare a structurii, mărimii şi calităţii fondului forestier, organizate în baza de date, într-o structură arborescentă atât la nivelul analitic şi sintetic cât şi la cel de arhivare, sunt realizate *module de gestionare automată* care sunt apelate prin intermediul unor proceduri, permiţiând, printr-un set de parole, intervenţii în orice moment în sistemul de prelucrare a informaţiilor în vedera obţinerii în spaţiu şi timp a datelor atât la nivel analitic (parcelă, subparcelă) prin descrierea fiecărei unităţi amenajistice cu ajutorul unui sistem unitar şi sugestiv de coduri, derivat din terminologia forestieră adoptată, cât şi la cel sintetic prin prelucrarea informaţiilor cuprinse în nivelul analitic şi prezentarea lor în fişiere organizate la nivel superior de structură (SUP, UP, OS, DS etc.).

Validarea şi actualizarea informaţiilor introduse se realizează printr-un ansamblu complex de proceduri, care permite obţinerea unui fişier de erori ce se poate lista la imprimanta sistemului sau se corectează pe loc atunci când există posibilitatea de dialog interactiv. Aşadar, deciziile ce se iau în cazul detectării de erori pot duce fie la salvarea acestora în fişier şi afişarea lor privind natura erorii, fie la respingerea înregistrărilor.

Sistemul de verificare a datelor conţine peste o sută de restricţii şi urmează să fie completat pe măsură ce sporesc posibilităţile de exprimare matematică a prevederilor normelor tehnice pentru amenajarea pădurilor.

Parcurgerea fişierului de date se poate face *secvenţial* sau *indexat,* solicitându-se în acest ultim caz *cheia* unităţii amenajistice la care se doreşte efectuarea corecţiei sau a unor modificări a informaţiilor din baza de date.

Evoluţia fondului forestier ca urmare a modificărilor survenite prin aplicarea lucrărilor propuse sau sub influenţa diferiţilor agenţi dăunători de natură climatică, vegetală, animală sau socială va fi surprinsă prin prelucrarea datelor arhivate într-un nivel de organizare adecvat aducerii acestor informaţii *„la zi"* spre a fi încorporate de fiecare dată în sistemul decizional al diverselor nivele administrative.

Odată algoritmul de clalcul transpus într-un limbaj de programare (Pascal, C_{++} etc.) rezultatul se salvează într-un fişier sursă ASCII (American Standard Code of Information Interchange).

Precizăm că, sub raport informatic, versiunea actuală de prelucrare automată a datelor în amenajament şi în biometria forestieră este orientată pe calculatoare de tip PC compatibile IBM care utilizează mai multe sisteme de operare. Dintre acestea, cele mai folosite sunt *MS-DOS (MicroSoft Disk Operating System), Windows 95/98/2000 Millenium şi UNIX.*

Sistemul de operare MS-DOS asigură organizarea fizică a fişierelor la nivel de sector pe discuri, iar la nivel logic se utilizează gruparea sub formă arborescentă care-şi are originea în sistemul de operare UNIX.

Se poate spune că sistemul de prelucrare automată a informaţiilor primare amenajistice cuprinde patru faze de lucru:

I. Transpunerea informaţiilor primare pe suporturi magnetice şi validarea acestor informaţii;

II. Organizarea şi actualizarea informaţiilor amenajistice în baza de date;

III. Organizarea operaţiunilor de decodificare a informaţiilor;

IV. Prelucrarea informaţiilor şi afişarea rezultatelor.

Faza I. Înregistrarea datelor de teren în fişe speciale (v. fig. 6.5 a, b) prin simboluri (coduri) şi abreviaţiuni sau cuvinte şi cifre în vederea trasnpunerii lor pe benzi magnetice, discuri amovibile (flexibile), discuri dure (fixe) cu diferitele lor caracteristici şi capacităţi – suporturi de informaţii care permit ulterior prelucrarea automată a datelor.

Validarea informaţiilor se realizează cu ajutorul unor seturi de programe de sortare-verificare-interclasare. Acest sistem de verificare cuprinde: restricţii de existenţă, privind înregistrările şi limitele valorilor înscrise; restricţii de concordanţă atât între valorile unor câmpuri de înregistrare, cât şi între informaţiile generale rezultate din prelucrarea automată a datelor şi cele obţinute din alte prelucrări.

Prin intermediul unor mesaje codificate, erorile semnalate sunt afişate, în scopul eliminării din înregistrări a valorilor invalidate. La sfârşitul acestei faze, după eliminarea erorilor semnalate, se obţin fişierele cu date amenajistice validate.

Operaţiile de prelucrare sau de gestionare a fişierelor, ca o colecţie organizată de date, se pot efectua atât la nivelul fişierului (copiere, ştergere, validare, interzicerea accesului), cât şi la nivelul de înregistrare (creare, consultare, actualizare). Aplicaţiile cu un grad înalt de complexitate impun reducerea timpului de regăsire a datelor şi folosirea unor metode adecvate de organizare şi prelucrare. Sistemele de fişiere aferente acestora sunt formate din unul sau mai multe fişiere principale care conţin datele aplicaţiei şi un număr de fişiere auxiliare destinate optimizării şi regăsirii informaţiilor.

Faza II-a. Informaţiile privind descrierea parcelară şi inventarierea statistică a arboretelor sunt prelucrate în vederea stabilirii principalelor caracteristici biometrice ale arboretelor. Calculul acestor caracteristici se face în mod diferenţiat, în raport cu procedeele de obţinere a informaţiilor în teren (inventarieri integrale, parţiale prin diverse procedee sau neinventarieri).

Informaţiile de descriere parcelară şi cele de caracterizare biometrică a arboretelor, obţinute prin prelucrări, sunt organizate într-o bază de date astfel încât să satisfacă atât cerinţele actuale cât şi cele de perspectivă ale amenajamentului românesc.

Faza a III-a. În baza de date informaţiile sunt codificate. În vederea obţinerii rezultatelor prelucrării, informaţiile cuprinse în baza de date trebuie să fie decodificate. Această operaţie se face cu ajutorul unor fişiere *indexat-secvenţiale* obţinute cu ajutorul unor seturi de programe, fişiere care conţin elementele necesare decodificării caracteristicilor cuprinse în descrierea

parcelară; forma de relief, tipul de sol, de staţiune, de pădure, de structură şi de floră, caracterul actual al tipului de pădure, starea fitosanitară, speciile componente, lucrările proopuse etc. Alte caracteristici sunt codificate direct din programele de afişare corespunzătoare.

Fişierele de decodificare odată realizate se menţin atât timp cât rămâne valabil sistemul de codificare adoptat iniţial.

Faza IV-a. Informaţiile din baza de date sunt sortate, prelucrate şi afişate într-o formă specifică rezultatului urmărit. Pentru atingerea acestor rezultate, informaţiile din baza de date sunt extrase cu ajutorul programelor, formând înregistrări cu structură corespunzătoare, şi depuse în fişiere. Prin prelucrarea datelor din aceste fişiere se obţin rezultatele cerute, care după ce se depun pe un suport de informaţii (disc) sunt listate la imprimanta calculatorului în forma şi numărul de exemplare necesare întocmirii amenajamentului.

Cu excepţia unei părţi a datelor complementare din descrierea parcelară, care se introduc ulterior în proiect prin dactilografiere, toate elementele de ansamblu ale fondului de producţie şi caracteristicile necesare întocmirii planurilor amenajistice pentru o unitate de gospodărire se obţin la calculator.

Sistemul descris, prin modul cum a fost conceput, are atributele unui sistem deschis, el permiţând introducerea de noi caracteristici codificate în vedera dezvoltării continue a programelor de întocmire a amenajamentelor.

Precizăm că prelucrarea automată a informaţiilor unui amenajament, în forma prezentată mai sus, nu înseamnă încă realizarea unui sistem integrat de prelucrare automată a datelor, care ar presupune includerea în el a optimizării deciziilor prin metode ale cercetării operaţionale (programarea matematică, metoda simulării, teoria deciziei etc.)., optimizare care ar permite ca utilizarea calculatorului în proiectarea amenajistică (v. fig. 1.6) să se ridice la nivelul calitativ superior. Acest din urmă aspect al elaborării amenajamentelor este tot mai eficient abordat în ultimul timp, el constituind, de altfel, un obiectiv prioritar al cercetării ştiinţifice în amenajarea pădurilor.

6.1.4.9. Sinteza descrierilor parcelare. Descrierea generală a pădurii pe unităţi de gospodărire

6.1.4.9.1. Importanţa descrierii condiţiilor naturale de ansamblu

S-a arătat că în afară de descrierea parcelară, trebuie să se facă şi o descriere de ansamblu a pădurii, din care să reiasă problemele organizatorice de perspectivă. Descrierea se face pe serii, respectiv pe unirăţi de producţie, deoarece aşa urmează să se întocmească şi proiectele, care pot forma fie volume separate (partea I – memoriul tehnic), fie capitole distincte ale amenajamentului, după cantitatea materialului scriptic.

Deoarece proiectele se întocmesc pe unităţi de gospodărire, acestea trebuie cunoscute sub toate aspectele care interesează din punct de vedere organizatoric; aşadar sub aspectul geografic, administrativ, economic, staţional şi al vegetaţiei.

Toate acestea însă sunt prezentate, în linii mari, la caracterizarea generală a ocolului, de aceea, în descrierea unităţilor de gospodărire nu mai trebuie să se arate decât particularităţile fiecăreia, în măsura în care nu au fost menţionate şi în care prezintă interes pentru amenajare.

Astfel, în ce priveşte condiţiile geografice urmează să se arate unitatea naturală şi cea teritorial-administrativă, din care face parte unitatea de gospodărire, precum şi caracteristicile geomorfologice.

În ce priveşte condiţiile administrative sunt de menţionat aspectele speciale în legătură cu paza pădurilor şi cu modul de executare a lucrărilor silvice, în măsura în care acestea depind de numărul şi pregătirea personalului, precum şi cu sistemul de organizare a cantoanelor, brigăzilor şi districtelor.

Ca aspecte economie particulare se menţionează situaţia faţă de centrele de consum, posibilităţile de valorificare a produselor, relaţiile gospodăriei cu populaţia, repartiţia terenului pe categorii de folosinţă etc.

Toate acestea influenţează însă mai mult regimul actual de gospodărire şi mai puţin bazele organizării pădurilor, care depind în primul rând de obiectivul social-economic şi de condiţiile naturale de producţie. Acestea trebuie deci analizate temeinic şi descrise. Descrierea se face pe baza datelor din descrierea parcelară, care în acest scop urmează să fie prelucrate şi sintetizate în mod corespunzător.

Descrierea condiţiilor naturale de producţie pe unităţi de gospodărire se referă, ca şi descrierea parcelară, la cele două componente ale ecosistemului: staţiunea şi vegetaţia.

6.1.4.9.2. Descrierea staţiunii

Descrierea staţiunii cuprinde precizări referitoare la: unitatea geomorfologică în care se încadrează, structura (geologică) şi relieful terenului (formele principale de relief şi înălţimile cele mai mari) forma văilor, orientarea şi înclinarea lor, cu specificarea influenţei acestor elemente asupra vegetaţiei şi asupra modului de gospodărire; caracteristicile climatice specifice, în raport cu cele arătate la descrierea generală a ocolului şi efectul asupra vegetaţiei; cursurile de apă (văi, pâraie), abundenţa şi regimul lor, importanţa pentru vegetaţie şi gospodărire; solurile unităţii, răspândirea lor, ca efect al substratului litologic, al condiţiilor orografice şi al climei, şi influenţa lor asupra vegetaţiei; tipurile de staţiune – o caracterizare succintă şi reprezentarea lor pe hartă, care se referă la: factorii fizico-geografici (substratul litologic, forma de relief, configuraţia terenului, înclinarea, expoziţia, altitudinea etc.); caracteristicile solului (litiera, orizonturile diagnostice, conţinutul în humus, baze de schimb, aciditate hidrolitică, pH, textura, conţinutul de schelet, structura, drenajul, conţinutul în săruri solubile – cloruri, sulfaţi, carbonaţi, bicarbonaţi –, procese de degradare, grosimea fiziologică, volumul edafic util, regimul hidrologic şi de umiditate, adâncimea apei freatice, tipul şi subtipul de sol, potenţialul productiv, tendinţe de evoluţie); tipul natural fundamental de pădure, tipul de floră indicatoare etc. În lipsa unor cataloage de staţiuni, la stabilirea tipului de staţiune

se apelează şi la datele de climă generală (zonală) şi locală (topoclimat), coroborate cu factorii fizico-chimici, solul şi vegetaţia. Toate aceste informaţii urmează să fie introduse în banca de date a solurilor forestiere şi integrate în sistemul de prelucrare automată a datelor obţinute din reţeaua naţională a monitoringului pedologic.

Prin tip de staţiune înţelegem totalitatea unităţilor staţionale puţin diferenţiate din punct de vedere staţional – având, deci, un regim ecologic unitar şi prezentând acelaşi tip de pădure sau tipuri foarte apropiate sub raportul productivităţii. Importanţa cartării staţionale rezidă în faptul că un tip de staţiune pune aceleaşi probleme silviculturale pe toată întinderea lui, fiindcă măsurile de acelaşi fel aplicate în aceleaşi condiţii produc pe această întindere aceleaşi efecte.

6.1.4.9.3. Descrierea vegetaţiei

Descrierea vegetaţiei are în amenajament un caracter bine determinat. Ea trebuie să releve problemele de ordin organizatoric ce se pun în legătură cu pădurea.

În acest scop descrierea vegetaţiei porneşte de la următoarele idei:

* Măsura calităţii unei staţiuni forestiere o dă însuşi modul de dezvoltare în cadrul ei a diferitelor specii lemnoase. Deci cunoaşterea speciilor din pădurea ce se amenajează, a distribuţiei lor în cadrul pădurii şi a modului lor de dezvoltare constituie o condiţie sine qua non la stabilirea speciilor ce urmează a se promova prin cultură.

* Pentru a-şi crea condiţii de dezvoltare cât mai bune, arborii formează arborete, în care cel mai bine reprezentate sunt speciile proprii staţiunii. Folosindu-se indicaţiile naturii în această privinţă şi îndrumând procesul de dezvoltare a arboretelor prin măsuri potrivite, se poate mări şi ameliora producţia pădurilor. Deci cunoaşterea tipurilor de pădure, a specificului lor din punct de vedere silvicultural, precum şi a măsurilor celor mai bune pentru îndrumarea lor pe linia intereselor social-economice este o altă condiţie care trebuie să fie îndeplinită, pentru a se putea stabili compoziţia-ţel a arboretelor şi formulele de regenerare cele mai proprii.

* În orice pădure, arboretele pot fi împiedicate, mai mult sau mai puţin în dezvoltarea lor de anumiţi factori: climatici, vegetali, animali sau sociali. Cunoaşterea acestora, a condiţiilor în care se manifestă efectul lor dăunător şi a măsurilor ce se pot lua pentru prevenirea acestuia, este a treia condiţie ce trebuie îndeplinită pentru a se putea stabili măsuri organizatorice juste.

* În sfârşit, deoarece prin amenajare pădurea urmează să fie îndrumată spre starea normală şi sub aspectul structurii, mărimii şi creşterii fondului de producţie, pentru stabilirea sarcinilor concrete în vederea acestei îndrumări este necesar să se cunoască şi starea reală a fondului de producţie.

Din consideraţiile de mai sus rezultă că descrierea vegetaţiei în cadrul descrierii condiţiilor naturale de producţie ale unei unităţi de gospodărire trebuie să trateze următoarele aspecte principale:

1. Speciile componente, distribuţia şi modul lor de dezvoltare. Aici urmează să se arate speciile existente şi cum sunt ele distribuite pe teren, locurile preferate de una sau de alta; apoi importanţa lor pentru producţie, calitatea produselor şi dacă este indicată extinderea sau restrângerea lor în cadrul unităţii, luându-se în considerare, în acest scop, şi efectul regimului de gospodărire din trecut asupra distribuţiei actuale a unor specii (de exemplu, dispariţia răşinoaselor din arboretele de foioase sau invers). Din aspectele prezentate şi modul lor de tratare trebuie să rezulte concluzii clare cu privire la alegerea speciior şi la conservarea *in situ* a resurselor genetice.

2. Tipurile de pădure. În această privinţă este util să se arate şi să se caracterizeze tipurile actuale de pădure, specificându-se dacă sunt naturale (de bază, provizorii sau derivate) ori artificiale, proprie staţiunii sau nu; importanţa economică a fiecăruia şi posibilităţile de îmbunătăţire. Din caracterizare trebuie să reiasă specificul fiecărui tip în ce priveşte comportarea lui faţă de diferitele modalităţi de intervenţie silviculturală, precum şi dacă regenerarea naturală se face uşor sau greu şi cum anume poate fi asigurată.

3. Regimul de gospodărire din trecut. Are loc o prezentare critică a regimelor şi tratamentelor aplicate, cu concluzii privind conducerea pădurii în viitor. Este important să se ştie dacă a existat şi s-a aplicat sau nu o concepţie fermă de gospodărire a pădurilor, ori dacă exploatările s-au făcut doar după principiul rentabilităţii maxime, manifestându-se un slab spirit gospodăresc.

4. Efectele diferiţilor agenţi dăunători de natură climatică, vegetală, animală sau socială:

– boli cu caracter endemic sau care apar la diferite vârste;
– stricăciuni importante cauzate de insecte, de vânat, de vânturi etc;
– influenţa păşunatului, delictelor, incendiilor, gazelor industriale etc.

Trebuie analizate împrejurările şi gradul în care acestea se fac simţite, şi formulate măsuri necesare pentru prevenirea lor.

5. *Fondul de producţie.* Analiza lui sub aspectul structurii, mărimii şi creşterii, pe grupe funcţionale. În acest scop este necesar să se prezinte, de preferinţă în tabele şi grafice, situaţia claselor de vârstă, proporţia speciilor şi consistenţa pe clasa de vârstă, clasele de producţie de asemenea pe clase de vârstă, precum şi orice alte situaţii care ar putea aduce lămuriri utile despre starea fondului de producţie şi căile de îndrumare a lui spre starea de maximă eficienţă, situaţii care se obţin uşor cu ajutorul calculatorului electronic.

Se precizează, de asemenea, tipul de structură al arboretelor, calitatea, volumul şi creşterea acestora. Apoi se fac aprecieri generale asupra fondului de producţie, semalându-se în acelaşi timp problemele principale de ordin organizatoric ce rezultă din starea lui.

6. *Producţia pădurilor.* Prezintă interes mai ales producţia medie la hectar a arboretelor exploatabile, calitatea produselor, modul cum a fost valorificat lemnul şi alte produse ale pădurii; modul de recoltare a acestora şi influenţa lui asupra producţiei lemnoase, apoi raportul dintre funcţia de producţie şi funcţiile de protecţie ale pădurii.

6.1.5. INFORMAŢII OBŢINUTE DIN CONTROLUL ORGANIZĂRII ŞI CONDUCERII STRUCTURAL-FUNCŢIONALE A PĂDURII

Amenajarea unei păduri este un proces continuu de apropiere a structurii ei de o structură model corespunzătoare funcţiei pe care o îndeplineşte. Această apropiere se face în sistem, adică din aproape în aproape, pe baza conexiunii inverse, realizată prin control periodic. Operaţia are loc la expirarea valabilităţii amenajamentului unităţii de gospodărire în cauză, respectiv înainte de înnoirea lui. Informaţiile dobândite prin control se adaugă la cele menţionate mai înainte, astfel încât noul amenajament valorifică în permanenţă şi experienţa dobândită. În lucrarea de faţă procesul de amenajare se consideră la început, aşa încât nu ne vom ocupa de control decât după tratarea aspectelor de proiectare propriu-zisă (inf., 7.1. şi 7.4). Evident că în procesul de amenajare controlul constituie etapa de tranziţie de la un amenajament la altul.

6.2. DEFINIREA STĂRII NORMALE A PĂDURII.

6.2.1..STABILIREA FUNCŢIEI SAU A FUNCŢIILOR ECOLOGICE, ECONOMICE ŞI SOCIALE ALE PĂDURII

Ca proiect de aducere a unei păduri în starea cea mai corespunzătoare destinaţiei ei, orice amenajament presupune că această destinaţie este cunoscută. În trecut, situaţia în această privinţă era clară: amenajamente nu se întocmeau decât pentru păduri destinate producţiei de lemn. De aceea şi practica şi ştiinţa amenajării pădurilor au, în esenţă, ca obiect organizarea şi conducerea structural-funcţională a acestor păduri. Şi deoarece pădurea este privită ca mijloc de realizare a unui obiectiv de interes social-ecologic sau economic, a stabili destinaţia unei păduri înseamnă de fapt a-i fixa însăşi funcţia pe care ea urmează să o îndeplinească. De aceea, determinarea funcţiei sau a funcţiilor pădurii de amenajat constituie prima problemă ce trebuie rezolvată în proiect.

În acest scop se stabiliesc mai întâi nevoile în slujba cărora poate fi pusă pădurea. În condiţiile ţării noastre, aceste nevoi fiind stabilite, în principiu, aşa cum s-a arătat la începutul acestei lucrări (sup., 1.3.2.), prin strategiile economice, amenajistul urmează să hotărască doar, după un studiu atent al împrejurărilor, ce funcţie sau ce funcţii pot şi trebuie atribuite pădurii, ţinând seama de natura şi însuşirile ei, pentru ca aportul ei social-economic să fie cât mai însemnat.

De fapt, rolul amenajistului în această privinţă diferă de la caz la caz, după cum este vorba de păduri cu rol de protecţie sau de păduri destinate producţiei de lemn. Pentru cele dintâi există criterii clare şi precise de repartizare a pădurilor sau a porţiunilor de pădure pe funcţiuni, stabilite prin normele tehnice oficiale; în consecinţă această repartizare se face din oficiu de către administraţia silvică. Amenajistului îi revine doar rolul de a verifica justeţea aplicării acestor norme şi de a ameliora, eventual, zonarea funcţională existentă. Pentru pădurile de producţie însă amenajistul este chemat să contribuie efectiv şi la fixarea

funcţiunilor. Cunoscând obiectivele economice stabilite de organele (structurile) superioare abilitate, el trebuie să aprecieze – ţinând seama de capacitatea de producţie a arboretelor şi având în vedere, în primul rând, nevoile social-economice cele mai presante – ce funcţie poate îndeplini fiecare arboret, şi să le fixeze astfel destinaţia, ţinând seama că tipurile funcţionale I şi II cuprind păduri supuse regimului de *ocrotire integrală* şi de *conservare deosebită;* tipul funcţional III – păduri cu funcţii speciale de protecţie, iar tipul IV – păduri cu funcţii de producţie a lemnului sau cinegetică.

A stabili destinaţia unei păduri din grupa a II-a funcţională înseamnă a arăta sortimentele sau grupa de sortimente a căror producţie urmează să constituie obiectivul principal al gospodăririi acelei păduri. Ele pot fi, de exemplu: lemnul de gater, lemnul de celuloză, lemnul de mină etc., sau, pe grupe de sortimente: lemn gros ori foarte gros, lemn dse diemnsiuni mijlocii etc. Acestea trebuie deci să fie stabilite, dar nu în lumina nevoilor actuale, ci prin prisma nevoilor de viitor.

Necesitatea de a se lua în considerare nevoile de lemn în perspectivă îndepărtată rezultă din faptul că adaptarea pădurii pentru producerea continuă şi cu maximum de randament a unor sortimente date cere, de regulă, timp îndelungat. De aici rezultă însă şi necesitatea ca funcţiunile, odată fixate să aibă caracter stabil. Căci orice schimbare de ţel înseamnă şi o schimbare de direcţie în conducerea pădurii. Şi dacă ea are loc înainte ca obiectivele fixate să fi fost atinse, adică înainte ca ea să fi atins starea de maximă eficacitate, productivitatea pădurii se menţine mereu la un nivel scăzut.

Pentru asigurarea stabilităţii funcţiunilor, la fixarea obiectivelor se are în vedere, în general, nu producţia unui anumit sortiment, ci a unui grup de sortimente cu dimensiuni apropiate. În mod obişnuit, grupele de sortimente sunt cele menţionate mai sus, adică: lemn foarte gros, lemn gros, lemn mijlociu şi lemn subţire. În raport cu acestea, deci, urmează să se stabilească funcţiunile pădurilor. Numai pentru anumite cazuri, – cum ar fi, de exemplu, pădurile afectate unei fabrici de celuloză, cele afectate unei exploatări miniere ori pădurile care, datorită unor condiţii staţionale excepţionale, sunt capabile să producă sortimente rare, de mare valoare economică (lemn de rezonanţă, de furnir etc.) – funcţiunile se fixează în raport cu sortimentele speciale ce se urmăresc. Dar în astfel de cazuri fixarea funcţiunilor nici nu constituie o problemă, ele rezultând ca obligaţii ferme din raţiuni de ordin superior.

Practic, aşadar, rămâne de rezolvat numai problema funcţiunilor pentru pădurile de producţie a căror destinaţie nu este stabilită din oficiu. Ea are două aspecte: întâi este necesar să se definească grupele de sortimente care pot să fie adoptate ca ţeluri de producţie, să se arate, adică, ce înseamnă lemn gros, lemn mijlociu şi lemn subţire. Apoi trebuie să se clarifice criteriile după care amenajistul poate adopta cu ţel una sau alta dintre aceste grupe.

În ce priveşte grupele de sortimente urmărite cu ţel economic, dacă se iau ca bază categoriile de diametre din 4 în 4 cm, s-ar putea adopta, ca orientative, ţinându-se seama de unele propuneri în acest sens, următoarele limite ale diametrului minim la capătul subţire fără coajă (d_s):

Sortimentul dimensional	Simbol	Diametrul minim la capătul subțire: d_s în cm	
		răşinoase	foioase
lemn gros I	G	> 34	> 40
lemn gros II	g	24,1-34	24,1-40
lemn gros III	gs	20,1-24	–
lemn mijlociu I	M	14,1-20	20,1-24
lemn mijlociu II	m	10,1-14	16,1-20
lemn mijlociu III	ms	–	12,1-16
lemn subțire	s	≤ 10	≤ 12

Aceste limite sunt adoptate de tabelele de sortare românești *(Decei, 1980).*

Evident că sistemul de clasificare a lemnului pe sortimente se poate diferenția pe specii şi pe clase de producție, după nevoi.

În orice caz, pentru codru grădinătit grupa de lemn foarte gros (G) este absolut necesară. Dar, în această privință mai sunt încă de făcut cercetări, căci sistemul trebuie să fie convenabil sortării la pădure.

Odată definite grupele de sortimente, se poate trece la stabilirea funcțiunilor. În acest scop trebuie să se aibă în vedere următoarele:

Deoarece pentru pădurile de producție funcțiile trebuie să exprime caracterul nevoilor de lemn de viitor, stabilirea funcțiilor necesită cunoaşterea acestor nevoi şi, deci, determinarea lor. Lucrul acesta însă nu este tocmai uşor. Căci caracterul nevoilor de viitor nu se poate deduce decât din tendința de evoluție a consumului de lemn, a cărei stabilire necesită *studii speciale de predictibilitate* ce depăşesc cadrul lucrărilor de amenajare. De aceea amenajistul trebuie să fie orientat în această privință prin norme tehnice.

În lipsa unor norme precise, amenajistul urmează să se orienteze singur. În acest scop el porneşte de la consumul actual de lemn stabilit prin prisma strategiilor de dezvoltare a economiei naționale. Acesta este concludent mai ales atunci când producția pădurilor este absorbită de consumul local. În celelalte cazuri, ținându-se seama că atât pe plan mondial, cât şi pe plan național, consumul de lemn gros manifestă o tendință de creştere, având şi ponderea cea mai mare, peste 50% din consumul total, se impune orientarea pădurilor spre producția de lemn gros (lemn pentru furnire, lemn de derulaj, lemn de rezonanță etc.), în toate cazurile în care stațiunea permite această orientare, cum ar fi, stațiunile de productivitate superioară şi mijlocie. Este de remarcat însă că aceeaşi tendință o are şi consumul de lemn mijlociu, de mină şi de celuloză, mai accentuată chiar decât consumul de lemn gros. Numai că acesteia îi corespunde, în gospodăria silvică românească, o creştere tot mai accentuată a producției de lemn cu dimensiuni mici şi mijlocii, ca urmare a lărgirii şi intensificării operațiunilor culturale. În plus, conchidem, tocmai din tendința de creştere mai accentuată a consumului de lemn mijlociu, că orientarea pădurilor spre producția de lemn foarte gros nu mai este oportună decât în cazuri cu totul excepționale, pentru producerea acelor sortimente de mare valoare economică, de care s-a vorbit mai sus, şi care nu se pot obține decât în stațiuni cu totul deosebite.

Desigur, această afirmaţie nu are valoare absolută. În-adevăr, orientarea pădurilor spre producţia de lemn foarte gros este neoportună numai în măsura în care ar duce la micşorarea productivităţii pădurilor, ceea ce se întâmplă, de regulă, în cazul pădurilor tratate în codru regulat. Dacă însă îndrumarea pădurilor spre producţia de lemn gros şi foarte gros este însoţită şi de o creştere a productivităţii, ca în cazul codrului grădinărit din staţiuni bune, fixarea sortimentelor respective ca ţel de producţie se impune de la sine.

Trebuie să se ţină seama că lemn foarte gros rezultă şi în cazul când se adoptă ca ţel economic lemnul gros şi că proporţia lui poate fi sporită în mod sensibil prin aplicare celor mai adecvate tratamente.

Un aspect practic deosebit de important, în legătură cu stabilirea ţelului de producţie, este şi acela al obiectului la care trebuie să se refere. Se pune întrebarea: în condiţiile de amenajare de la noi funcţiunile se fixează pe unităţi de gospodăririe sau pe arborete?

Raţional este, desigur, să se ceară de la fiecare arboret cât poate da mai mult. Şi deoarece capacitatea de producţie a arboretelor variază cu bonitatea staţională şi cu specia, logic este ca în cazul unităţilor de gospodărire* care se constituie după criterii complexe (funcţionale, silviculturale, ecologice etc.) şi cuprind arborete foarte diferite, ca specii şi productivitate, funcţiunile să se fixeze pe arborete. Urmează, deci, să se ceară de la arboretele de clasa I de producţie lemn gros, de la cele de clasa a III-a, lemn de dimensiuni mijlocii, iar de la cele de clasa a V-a, ceea ce pot da ele mai bun la vârsta maximului producţiei lor medii.

6.2.2. DEFINIREA MODELULUI STĂRII OPTIME A ARBORETELOR ŞI A PĂDURII ÎNTREGI. STABILIREA ŢELURILOR DE GOSPODĂRIRE

6.2.2.1 Ce sunt şi care sunt ţelurile de gospodărire. Necesitatea stabilirii lor

A doua condiţie necesară pentru conducerea pădurii spre starea normală este stabilirea caracteristicilor fondului de producţie normal. Aceasta constituie o

---

* *Unităţile de gospodărire* (UG), după normele de amenajare româneşti, pot fi de *tip A–Φ* (clase de vârstă de 20 de ani): A (codru regulat), B (sortimente de calitate superioară – furnire estetice, lemn de rezonanţă etc.), C–F (conversiune prin suspendarea tăierilor de crâng), G (codru grădinărit), H–I (păduri din care nu se recoltează masă lemnoasă), J (codru cvasigrădinărit), K (rezervaţii – ştiinţifice, silvocinegetice etc.), L (păduri cu funcţii speciale de protecţie), M (păduri cu rol de protecţie şi agrement), N (păduri cu rol de protecţie şi de agrement prin vânătoare), Φ (terenuri care formează cuveta lacurilor de acumulare, drumuri publice, amplasamentul obiectivelor industriale etc.); UG de tip *P–V* (clase de vârstă de 10 ani): P (culturi speciale cu cicluri mici), R (crâng simplu – div. foioase tari), Q (crâng simplu – salcâm), S (conversiune prin refacere), T (păduri cu funcţii speciale de protecţie), U (crâng cu rol de protecţie şi de agrement prin vânătoare), V (rezervaţii); UG de *tip W–Z* (clase de vârste de 5 ani: W (plopi e.a.), X (zăvoaie de plop şi salcie), Y (crâng cu tăieri în scaun), Z (refacere).

sarcină de proiectare, iar caracteristicile stabilite devin obiective de realizat sau, mai precis, *ţeluri de gospodărire*, numite în trecut *baze de amenajare*.

Caracteristicile, care definesc starea normală a unei păduri se referă atât la arborete, cât şi la pădure ca întreg. Ele sunt, de fapt, caracteristicile structural-organizatorice ale acestora, care pot fi modificate prin măsuri tehnico-organizatorice spre a aduce pădurea la starea cea mai proprie funcţie sau funcţiilor social-ecologice şi economice atribuite, adică:

a) La arborete: regimul; compoziţia; dimensiunile arborilor şi arboretelor la exploatabilitate; tipul de structură şi forma de concretizare;

b) La pădure ca întreg: distribuţia arboretelor pe clase de vârstă (la codru regulat); condiţiile orânduirii în spaţiu.

Preocupările speciale, precum şi măsurile şi metodele ce urmează a se lua în considerare la determinarea lor sunt arătate în cele ce urmează.

În cadrul acestor preocupări însă se impune să lămurim întâi problema regimului.

6.2.2.2. Fixarea regimului

Destinaţia unei păduri defineşte şi funcţia în raport cu care urmează să se stabilească, prin proiectul de amenajare, ţelurile de gospodărire. Însă în cazul pădurilor de foioase care se pot regenera tot atât de bine prin lăstari ca şi din sămânţă, şi pot fi gospodărite, deci, atât *în crâng*, cât şi *în codru*, ţelurile de gospodărire care definesc starea normală a fondului de producţie se deosebesc de la caz la caz. De aceea, la astfel de păduri, înainte de a se pune problema determinării ţelurilor de gospodărire este necesar să se opteze pentru un regim sau altul.

Ţelurile de gospodărire se stabilesc apoi pe regime. Prin *regim* înţelegem aici un sistem de cultură şi exploatare a unei păduri sau o modalitate de gospodărire prin care se asigură într-o pădure condiţii proprii de aplicare a unui anumit mod de regenerare, adică *fie din sămânţă, fie din lăstari, fie din sămânţă şi lăstari*. Un anumit regim imprimă pădurii un anumit specific, în raport cu care i se atribuie şi o denumire proprie: *codru, crâng sau crâng compus*. De aici şi expresiile: regim de codru, regim de crâng, regim de crâng compus.

În legătură cu alegerea regimului facem următoarele precizări:

Regenerarea din lăstari fiind mai uşoară şi mai sigură decât regenerarea din sămânţă, crângul se impune în toate cazurile în care el asigură realizarea ţelului economic cel puţin tot atât de bine ca şi codrul. Dar tocmai fiindcă rezultatele pot diferi, amenajistul trebuie să cântărească avantajele şi dezavantajele pe care le-ar avea adoptarea unuia dintre regime şi să impună pe cel mai avantajos din punct de vedere economic.

Sarcina amenajistului în această privinţă este uşurată de o serie de împrejurări. În primul rând este uşurată de faptul că problema stabilirii regimului nu se pune decât la pădurile care se pot regenera atât din sămânţă, cât şi din lăstari, iar în al doilea rând, de faptul că chiar în cazul acestor păduri regimul adoptat este

stabilit, în principiu, prin directive oficiale încorporate în strategii naţionale menite să asigure satisfacerea nevoilor economiei cu produse cât mai utile.

În aceste condiţii problema stabilirii regimului se poate rezuma astfel,

1. Regimul codrului se impune:

a) de la sine, la pădurile de răşinoase şi la cele de amestec cu răşinoase;

b) din oficiu, la pădurile de fag, la cele de stejar, de gârniţă, de cer (din zona forestieră) şi de şleau, cu excepţia celor cu destinaţie specială pentru care se impune crângul.

Regimul specific plantaţiilor de plopi euramericani este regimul codrului.

În consecinţă, toate pădurile din categoria *b* de mai sus, tratate în trecut în crâng, urmează să fie conduse treptat spre codru, aplicându-se un *regim special de conversiune.*

2. Regimul crângului se impune:

a) de la sine, în cazul arboretelor de salcâm, al celor de cer din stepă şi silvostepă, şi la zăvoaie;

b) din consideraţii economice, în cazul pădurilor cu destinaţie specială pentru care crângul este forma cea mai corespunzătoare (pentru producţia de coajă, de araci etc.).

3. Regimul crângului compus nu este recomandat în practica românească. În ce priveşte oportunitatea lui, s-au făcut deja câteva aprecieri în cuprinsul acestei lucrări (sup., 3.4.1.4.2.).

Cum se poate deduce din cele de mai sus, regimul este o modalitate de gospodărire condiţionată de natura speciei, de scopul economic şi trebuie precizat înainte de repartizarea pădurilor pe funcţiuni. De altfel fixarea lui prin norme decurge din politica statului (proprietarului) privind consolidarea şi intensificarea gospodăriei silvice, în vederea sporirii productivităţii pădurilor şi satisfacerii cât mai complete a nevoilor de lemn. Regimul însă constituie un cadru larg, în interiorul căruia obiectivele de detaliu se precizează prin repartizarea pădurilor pe funcţiuni.

Astfel, după normele de amenajare româneşti, pădurile de crâng pot îndeplini atât funcţiuni de producţie, cât şi funcţiuni de protecţie. Ca ţeluri de producţie, pentru cele dintâi se indică: lemnul pentru construcţii rurale, pentru industria de plăci aglomerate şi de fibră de lemn, producţia de lemn de celuloză şi de mină, producţia de lemn de foc etc.

Un rol de seamă în stabilirea regimului îi poate reveni amenajistului numai în cazul pădurilor de foioase tari cu destinaţie specială, când regimul se precizează, de regulă, în urma ţelurilor de producţie.

Pentru astfel de împrejurări, adăugăm următoarele precizări.

În toate cazurile în care ţelul de producţie poate fi atins prin exploatarea arboretelor la vârste mici, adică înainte ca vigoarea lor de lăstărire să înceapă să cadă, crângul este de preferat. Momentul la care puterea de lăstărire începe să scadă marchează sfârşitul perioadei până la care se poate aplica crângul şi

începutul celei de aplicare a regimului de codru. Acest moment nu apare la aceeaşi vârstă, ci variază în funcţie de specie şi de staţiune; în general însă nu depăşeşte 30 de ani. Uneori totuşi poate atinge şi 40 de ani (arboretele de stejar şi de şleau pe soluri fertile) şi chiar 60 de ani (crângul de anin negru în staţiunile lui cele mai bune).

6.2.2.3. Determinarea compoziţiei-ţel

Descrierea condiţiilor naturale de producţie pune în lumină două elemente esenţiale pentru organizarea pădurii:

– potenţialul productiv al staţiunii,

– măsura valorificării acestui potenţial prin arboretele existente.

Valorificarea factorilor staţionali se consideră completă, când toate arboretele sunt bine închise şi constituite din speciile cele mai valoroase proprii staţiunii, în proporţii juste faţă de ţelul economic stabilit.

O astfel de situaţie însă este greu de întâlnit, mai ales pe suprafeţe mari. Deficienţele se pot constata atât în ceea ce priveşte compoziţia arboretelor, cât şi în ce priveşte consistenţa lor. În ambele cazuri trebuie să se ia măsuri de ameliorare.

Aceste măsuri, care se stabilesc în proiectul de amenajare, sunt, după particularităţile caracterisrticilor urmărite, de două feluri. În ce priveşte consistenţa (care, fiind o caracteristică naturală a arboretelor, se realizează de la sine, putând însă varia în anumite limite), măsurile de ameliorare se reduc doar la *reglarea* ei după criterii culturale, în raport cu destinaţia arboretelor. Având caracter tactic, acest fel de măsuri se aplică periodic pe teren, pe baza unui plan. În ce priveşte compoziţia însă stabilirea măsurilor de ameliorare este mai complicată. Structurile corespunzătoare funcţiilor complexe social-ecologice şi economice nu se realizează de la sine, ci numai prin măsuri de conducere bine chibzuite şi consecvent aplicate pe parcursul dezvoltării arboretelor, ţinându-se seama de compoziţia propusă ca obiectiv, respectiv de *compoziţia-ţel.* Problemele de această natură au caracter organizatoric şi se rezolvă prin proiectul de amenajare. Definind o condiţie ce trebuie îndeplinită, spre a se putea realiza starea normală a fondului de producţie, *compoziţia-ţel constituie un ţel de gospodărire.*

Aici se ridică o problemă (ne referim la codrul regulat): este, oare, oportun să se pună problema compoziţiei pe care va trebui să o aibă peste 80–100 de ani un arboret care abia se va naşte? Pretenţia de a se fixa un astfel de obiectiv fără greşeală, este cel puţin îndrăzneaţă, dacă nu chiar riscantă. Căci aşa gândită, compoziţia-ţel (la exploatabilitate) înseamnă combinaţia de specii cea mai favorabilă din punct de vedere social-economic, ce se poate realiza într-un arboret matur condus în mod raţional prin cultură. Dar nici nivelul actual al cunoştinţelor silvotehnice şi nici posibilităţile de investigaţie asupra nevoilor economice de viitor nu ne îndreptăţesc să fixăm un ţel atât de îndepărtat. Evident, un obiectiv trebuie fixat, pentru ca amestecul de specii dintr-un arboret să fie pus de acord cu destinaţia acestuia, *în limitele îngăduite de staţiune şi de*

compoziţia lui reală. Dar tocmai această destinaţie poate suferi schimbări de-a lungul timpului. Şi chiar dacă n-ar suferi, trebuie să ţinem seama că acelaşi arboret poate fi utilizat uneori, în decursul dezvoltării lui, la realizarea mai multor obiective social-economice, tocmai datorită faptului că permite să i se modifice compoziţia. Este cazul, de pildă, al unui arboret de fag cu molid, în afara zonei acestuia, din care molidul ar urma să fie extra cu anticipaţie, prin rărituri, ca lemn de construcţii rurale sau de celuloză; ori cazul unui arboret amestecat de stejar cu cireş sau plop, din care aceste specii ar urma, de asemenea, să fie extrase cu anticipaţie, prin rărituri, dar care până atunci să fie anume păstrate în vederea realizării unor sortimente de valoare etc. Dacă în astfel de cazuri s-ar fixa compoziţia-ţel: fag pur, respectiv stejar pur, s-ar da oare, orientarea cea mai justă culturii pădurilor pe linia intereselor socail-ecologice şi economice? Căci acesta este rostul fixării obiectivelor prin amenajament.

Aceste consideraţii, care s-ar putea dezvolta, impun să se atribuie noţiuni de compoziţie-ţel a unui arboret un sens mai larg. Am înţelege prin ea *compoziţia cea mai corespunzătoare intereselor sociale, economice, ecologice şi culturale, în orice etapă din evoluţia lui.*

Dar se poate vorbi de o astfel de compoziţie-ţel, când, după cât ştim, compoziţia arboretelor este în continuă evoluţie? Desigur, fiindcă stadiul de evoluţie reflectându-se în starea arboretului, este suficient să se indice această stare, respectiv compoziţia-ţel a arboretului pentru cele mai caracteristice momente ale dezvoltării lui, ţinându-se seama, evident, de fiecare dată şi de nevoile de viitor pe care el va trebui să le satisfacă la exploatabilitate. Dar momentul exploatabilităţii devenind cu timpul tot mai apropiat, însăşi starea finală spre care trebuie să fie condus arboretul poate fi mai precis întrevăzută.

Unul dintre momentele hotărâtoare în ce priveşte compoziţia arboretelor este acela al creării lui, căruia îi corespunde *compoziţia de regenerare.* Alt moment ar fi, de pildă, acela în care ar urma să dispară o anumită specie din amestec, ori să se introducă o specie, cum ar fi momentul creării unui subetaj de brad într-un arboret de larice, de pin sau de gorun etc. În sfârşit, momente importante pot fi considerate anumite stadii intermediare din evoluţia arboretelor. S-ar putea fixa astfel compoziţia-ţel pe faze de dezvoltare în care caz am avea:

– compoziţia-(ţel) la închiderea stării de masiv (compoziţia de regenerare);
– compoziţia-(ţel) în faza de păriş, de codrişor etc.;
– compoziţia-(ţel) la maturitate (exploatabilitate).

Înţelegem, deci, prin compoziţia-ţel, *combinaţia de specii din cadrul unui arboret, care împacă în modul cel mai favorabil, atât prin proporţia cât şi prin gruparea lor, exigenţele biologice ale pădurii cu cerinţele social-ecologice şi economice, în orice moment al existenţei lui.* Ca ţel de gospodărire, ea se fixează pe etape, ţinându-se seama de momentele cele mai caracteristice din evoluţia arboretului.

În orice caz, compoziția-țel la exploatabilitate este necesar să se formuleze totdeauna, cu titlu orientativ, urmând ca de fiecare dată, la revizuirea amenajamentului să se revizuiască și ea, în conformitate cu noile împrejurări.

La stabilirea compoziției de regenerare, care privește numai arboretele exploatabile în prezent și cele care vor deveni exploatabile în primii 10 ani, urmează să se țină seama atât de compoziția-țel la exploatabilitate, cât și de obiectivele noi, fixate pe parcurs. Oricum, o formulă mai bogată în specii este de preferat, pentru a permite ulterior adaptări cât mai ușoare.

În general, la stabilirea compoziției-țel pentru aceste arborete – ca se referă, desigur, la noua generație – trebuie să se țină seama de condițiile staționale, de flora indicatoare, de modul de dezvoltare a diferitelor specii în condițiile date, de producția arboretelor și de funcțiunea lor economică ori social-ecologică. Și deoarece aceiași factori staționali condiționează, în general, aceeași vegetație, *compoziția-țel se stabilește pe tipuri staționale, respectiv pe tipuri de pădure.* Compoziția-țel se exprimă printr-o formulă, în care se arată speciile ce sunt de cultivat și proporția lor; la aceasta se adaugă indicațiile necesare privitoare la modul lor de grupare și de etajare. În cazul arboretelor grădinărite conduse după metoda controlului, problema compoziției-țel se reduce la reglarea din perioadă în perioadă, a amestecului de specii, în conformitate cu informațiile dobândite prin controlul cu privire la oportunitatea modificării proporției speciilor componente.

Oricum, compozițiile-țel se stabilesc pe baza condițiilor staționale și a stării fiecărui arboret în raport atât cu necesitatea conservării biodiversității, cât și cu funcțiunile ce i-au fost atribuite (ecologice, economice și sociale); ele sunt prezentate pe grupe ecologice în normele tehnice pentru compoziții de regenerare a pădurilor (1987, 2000), de exemplu:

Grupa ecologică XVID (GE-29): Montan-premontan de făgete (m), soluri brune acide-brune luvice; volum edafic mijlociu (tipuri de stațiune: 4322, 4324, 4332; tipuri de pădure: 412.1, 413.1, 414.1).

• compoziția de regenerare: (7-8) Fa, Pa. m, Ul. m + (2–3) Mo (Du), Br, La;

•compoziția-țel: (8–9) Fa + (1–2) Mo, Br ± Pa. m, Ul. m.

La stabilirea compoziției-țel se pornește, așadar, de la condițiile naturale. Indiciile cele mai sigure despre ceea ce se pretinde de la pădure într-o stațiune dată le constituie modul de dezvoltare a arborilor și producția arboretelor. Tocmai de aceea se admite, în general, că speciile indicate de natură sunt și cele mai economice. În consecință, interesele economice nu pot fi luate în considerare decât în măsura în care proporția acestor specii poate fi reglată în sensul dorit. Lucrurile însă nu stau totdeauna așa; de aceea precizăm:

1) În cazul stațiunilor extreme, elementul hotărâtor la stabilirea compoziției-țel la exploatabilitate, precum și a compoziției de regenerare, este stațiunea însăși. Într-adevăr, în aceste stațiuni nu se pot dezvolta decât puține specii de importanță economică; de multe ori una singură sau nici una. Compoziția-țel nu poate indica desigur, în astfel de cazuri, decât specia sau speciile care pot folosi

cât de cât factorii staționali. Pentru pădurile de pe nisipurile silicoase din sud-vestul țării, de pildă, pe care nu poate fi cultivat cu bune rezultate decât salcâmul, în compoziția-țel nu se poate indica decât această specie; iar pentru împădurirea solurilor mlăștinoase, aninul negru, eventual împreună cu chiparosul de baltă și cu salcia albă.

La fel se prezintă situația în cazul terenurilor degradate, care nu se mai pot reface decât prin cultivarea unor specii mai puțin pretențioase față de sol, cum ar fi pinul sau alte specii de primă împădurire. Aici compoziția-țel este determinată în primul rând de interesul ameliorării stațiunii. Chiar pe terenurile sărace, condițiile staționale sunt precumpănitoare în stabilirea compoziției-țel; posibilitățile de modificare a compoziției arboretelor, din considerații de ordin economic, sunt foarte limitate.

2) Modificări mai importante în compoziția arboretelor, pe linia intereselor economice, se pot preconiza numai în stațiunile bune și foarte bune, în care se pot dezvolta cu succes specii cu valoare economică deiferită. În aceste cazuri compoziția-țel trebuie să indice formula cea mai convenabilă din punct de vedere economic și cultural, astfel ca prin modificările preconizate în tipul de amestec să nu se expună solul la degradare sau pădurea la calamități. Modificări, așadar, nu se pot face nici aici decât în limitele permise de condițiile staționale.

Dar în aceste limite, se poate preconiza prin formula compoziției-țel la exploatabilitate, și mai ales pentru diferite stadii de dezvoltare intermediare, și introducerea, chiar într-o proporție redusă, a unor specii care nu s-au întâlnit în stațiune, dacă prin aceasta productivitatea pădurilor sau efectul lor de protecție se poate mări.

Crearea de arborete pure se evită, din principiu, căci un amestec asigură sănătatea solului și a pădurii însăși și permite o mai ușoară adaptare, la nevoie, a producției pădurilor la cerințele de lemn, schimbătoare.

3) În cazul arboretelor constituite din specii necorespunzătoare stațiunii sau puțin valoroase, cum ar fi arboretele pure de molid din afara zonei de vegetație a acestuia, ori cele de carpen, de plop, de mesteacăn etc., instalate în stațiuni proprii unor specii mai valoroase, se pot preconiza prin compoziția-țel substituiri radicale, pentru a se reveni la tipul natural.

4) În cazul arboretelor expuse doborâturilor de vânt sau altor calamități, a căror rezistență poate fi mărită prin introducerea în amestec a unor specii mai rezistente, cum ar fi laricele, pinul și bradul pentru arboretele de molid, în compoziția-țel se poate prevedea introducerea acestor specii, dacă alte motive nu se opun.

5) În sfârșit, în cazul arboretelor de protecție sau al celor destinate să îndeplinească o funcțiune de interes estetico-sanitar, compoziția-țel trebuie să preconizeze proporționarea speciilor și eventual, introducerea unor specii noi, în vederea măririi eficacității arboretelor în funcțiunile respective.

Cum reiese din cele prezentate până aici, compoziția-țel la exploatabilitate, ca și în stadiile de dezvoltare intermediare ale arboretelor, constituie obiective silviculturale ale căror premise se creează cu ocazia regenerării arboretelor. Dar, pentru motivele arătate mai sus, ea nu este, sau cel puțin nu este necesar să fie identică cu formula de împădurire. Proporția speciilor urmând să fie modificată pe parcurs după nevoi, formula de împădurire este, de regulă, mai bogată (uneori conține și arbuști), iar speciile principale sunt mai echilibrat reprezentate.

În ce privește arboretele existente, compoziția-țel exprimă formula de amestec cea mai bună care se poate realiza în condițiile date. Amestecul de specii se conduce indicându-se de fiecare dată măsurile culturale cele mai proprii, în lumina țelului social-economic fixat.

Relativ la determinarea compoziției-țel, care exprimă, cum s-a văzut, starea optimă a unui arboret sub aspectul proporției speciilor componente, amintim aici o modalitate interesantă de stabilire a compoziției de viitor a arboretelor, propusă de *Dissescu (1980, 1990).* Ea constă în combinarea aspectelor algoritmice de ordin tactic, umărite pe termen mediu și bazate pe datele obținute din cartarea staționlă și descrierea parcelară, cu cele *euristice* de ordin strategic care se bazează mai mult pe experiența și abilitatea amenajistului de a folosi informațiile istorice și legitățile de creștere și dezvoltare a arboretelor. Mai recent, într-o *abordare bayesiană* a prospectării dezvoltării producției de lemn și a funcțiilor de protecție autorul propune pentru determinarea tipului de arboret (amestec) în fiecare unitate staționlă, trecerea de la modelul euristic la un model probabilistic superior, bazat pe distribuția apriorică a probabilităților de *tip beta*, dar exprimabilă prin *estimația Bayes.* O astfel de analiză bayesiană este de natură să conducă la estimarea eficienței diferitelor tipuri de amestec în funcție de capacitatea ecologică a unităților staționale și de creșterea medie a producției totale, conferind astfel metodei propuse un veritabil mijloc de perfecționare a deciziilor amenajistice, bazate atât pe date obținute din măsurători, cât și pe elemente intuitive, deduse din *practica și teoria organizării pădurilor.*

Oricare ar fi modalitatea aplicată, datorită complexității factorilor de care depinde compoziția-țel, determinarea acestei caracteristici constituie o problemă dificilă.

Adesea, cel puțin până în prezent, factorul subiectiv în stabilirea compoziției-țel, cum s-a arătat, era hotărâtor. De aceea, pentru sporirea gradului de obiectivitate s-a recurs în ultima perioadă la folosirea modelării matematice. Cercetări și propuneri interesante în această privință s-au făcut și la noi.

6.2.2.3.1. Stabilirea compoziției-țel cu ajutorul modelării matematice

Pentru a ilustra modul cum se pune problema, prezentăm un model matematic, de optimizare a compoziției-țel, elaborat de *Dissescu (1966, 1974, 1980),* care a studiat raportul dintre țelul economic și compoziția arboretelor.

Se consideră o serie (de gospodărire) în care s-a efectuat cartarea staționlă, identificându-se $j = 1, 2, \ldots, n$ tipuri de staționi, pe care se pot cultiva un număr

de i = 1, 2, ..., m specii lemnoase. Dacă se cunosc: creşterea medie la hectar a producţiei totale la exploatabilitate (productivitatea) pentru fiecare specie, pe fiecare din tipurile de staţiune identificate (p_{ij}), suprafaţa corespunzătoare tipurilor de staţiune (s_j) şi masa lemnoasă ce urmează a se obţine, pe specii, (b_i), se pune problema determinării suprafeţelor x_{ij} reprezentate pe specii i şi pe tipuri de staţiune j.

Funcţia de eficienţă va fi echivalentă cu suma produselor dintre beneficiul (c_{ij}) realizabil pe unitatea de suprafaţă pentru fiecare specie (i), tip de staţiune (j) şi suprafaţa afectată (x_{ij}).

$$f_{(x)} = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} c_{ij} \cdot x_{ij} \text{ maximum}$$

Maximizarea acestei funcţii urmăreşte determinarea necunoscutelor x_{ij} în următoarele condiţii, exprimate matematic prin inecuaţiile:

$$\text{a)} \sum_{i=1}^{m} xi_j \le s_j \text{ ; unde j = 1, 2, ..., n,}$$

prin care se cere ca suma suprafeţelor repartizate fiecărei specii (i) în cuprinsul unui anumit tip de staţiune (j) să fie egală sau mai mică decât suprafaţa totală a tipului respetciv (s_j), stabilită pe baza cartării staţionale.

$$\text{b)} \sum_{j=1}^{n} p_{ij} \cdot x_{ij} \ge b_i \text{ ; unde i = 1, 2, ..., m,}$$

care arată că suma produselor dintre creşterea medie la hectar a producţiei totale la exploatabilitate (p_{ij}) şi suprafaţa necunoscută (x_{ij}) afectată speciei i în cadrul tipului de staţiune j, trebuie să fie egală sau mai mare decât masa lemnoasă planificată (b_i) pe specii.

Se adaugă, ca de obicei, restricţia de nenegativitate

$$\text{c) } x_{ij} \ge 0 \quad (i = 1, 2, ..., m) \text{ şi } (j = 1, 2, ..., n)$$

Ca urmare, maximizarea funcţiei de eficienţă în condiţiile (a), (b) şi (c), va consta în determinarea necunoscutelor $x_{11}, x_{12}, ..., x_{1n}; x_{21}, x_{22}, ..., x_{2n}; x_{m1}, x_{m2}, ..., x_{mn}$.

Pentru rezolvarea numerică a modelului descris se foloseşte o variantă a algoritmului simplex sau, cel mai frecvent, un program (Pascal, C++ etc.) în cadrul sistemului de operare MS-DOS, Windows 95/98/2000 Millenium sau UNIX.

Metoda expusă poate fi aplicată atât pe arborete cât şi pe serii de arborete, omogene, sub raport auxologic şi staţional.

Aplicarea metodei prezentate mai sus presupune atât cunoaşterea ţelurilor economice pe ocoale silvice, a preţului de cost şi a beneficiilor pe specii şi tipuri de staţiune, cât şi cunoaşterea temeinică a auxologiei speciilor lemnoase, în raport cu particularităţile fiecărui tip de staţiune. În acest scop, urmează să se întreprindă ample cercetări privind influenţele interspecifice directe şi indirecte,

compatibilitatea ecologică a speciilor din amestec, raporturile dintre tipul de staţiune, tipul de pădure, stabilitatea, fiabilitatea şi compoziţia de viitor a arboretelor.

Modelul matematic formulat reprezintă doar o primă variantă, susceptibilă de ameliorări prin luare în considerare şi a altor restricţii de natură social-ecologică şi economică. Soluţii perfecţionate pot fi obţinute prin aplicarea programării dinamice stocastice ori parametrice, care permit determinarea limitelor între care poate varia proporţia de participare a unor specii în compoziţia arboretului, aşa cum arată, de exemplu, *L. Iacob (1996),* care, pornind de la seria numerelor naturale: 5/8; 8/13; 13/21; 21/34; 34/55; ...; a_n/b_n; unde a_n şi b_n sunt şiruri de tip *Fibonacci*, cu proprietatea $a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$, iar $b_{n+1} = b_n + b_{n-1}$, ajunge ca prin aplicarea expresiei concentrate de forma $\rho = (5^{0,5} - 1)/2$ a „proporţiei de aur" din biologie, să demonstreze pe cale teoretică, apelând şi la metoda deductivă, că proporţia de participare optimă a etajului I dintr-un arboret amestecat se situează potrivit *şirului Fibonacci* în jurul ipoteticului „număr de aur" $\rho = 0,618$; cea a etajului II, constituit din specii principale de amestec, ajunge la valoarea de $\rho^3 = 0,236$; iar proporţia de participare a etajului III, format din speciile de ajutor, se apropie de $\rho^4 = 0,146$, în condiţiile unei consistenţe optime.

Aceste metode asigură o analiză obiectivă a tuturor variantelor de decizie posibile. Extinderea aplicării metodelor elaborate se poate face numai în condiţiile cuantificării adecvate a tuturor parametrilor de stare, care influenţează procesul studiat, precum şi a includerii în modele, a restricţiilor ecologice, adoptând de fiecare dată compoziţii cât mai apropiate de cele „optimizate ecologic" de către natură, printr-un lent proces de autoreglare, prin care s-a realizat, de fapt, adaptarea neîncetată a compoziţiei biocenozelor la cerinţele lor de autoconservare.

6.2.2.4. Stabilirea diametrului mediu al arboretelor sau a vârstei acestora la exploatabilitate în cazul codrului regulat, respectiv a diametrului limită (maxim) al arborilor exploatabili la codru grădinărit

Una dintre condiţiile menţinerii productivităţii unei păduri la nivelul cel mai ridicat este recoltarea arborilor sau arboretelor în momentul când au ajuns la exploatabilitate. Planificarea justă a tăierilor presupune însă recunoaşterea pe teren a acestui moment. Criteriul de recunoaştere îl constituie, în general, vârsta, la arboretele regulate, şi diametrul arborilor, la codrul grădinărit. De aici necesitatea cunoaşterii şi stabilirea vârstei exploatabilităţii, respectiv a cunoaşterii diametrului limită sau a diametrului maxim la exploatabilitate.

Pentru a se stabili mai precis condiţiile de realizare a ţelurilor economice, normele tehnice româneşti indică, pentru codrul regulat şi diametrele medii ale arboretelor la exploatabilitate, pe specii şi clase de producţie (tabelul 6.3).

Tabelul 6.3.

Diametrele medii ale arboretelor la exploatabilitate, în arboretele de codru regulat

Categoria	Sortimentul principal	Specia	Clasa de producţie				
			I	II	III	IV	V
			Diametrul mediu la 1,30 m, în cm				
A	buşteni: de rezonanţă	molid	52	46	40	-	-
	buşteni: pentru furnir	gorun	48	44	-	-	-
	buşteni: pentru furnir	stejar pedunculat	54	50	-	-	-
	pentru derulaj	fag	46	42	-	-	-
B	buşteni pentru cherestea şi alte utilizări	molid	46	42	34	28	24
		brad	48	44	36	30	25
		duglas, pini	30	28	26	22	16
		larice	44	38	34	30	24
		gorun	42	40	36	30	25
		stejar pedunculat	48	46	40	32	28
		stejar pufos şi brumăriu	25	20	16	-	-
		cer şi gârniţă	30	28	25	22	20
		fag	44	38	32	25	20
		tei	32	28	25	22	20
		plopi	34	30	25	22	18
		salcâmi	28	22	20	16	-
		salcie	32	30	28	24	20
C	lemn de celuloză	molid	26	24	20	20	18
		pini	24	22	20	18	14
		plopi	28	26	22	20	18
		salcie	22	22	20	18	18

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 6.4

Vârstele exploatabilității tehnice la pădurile de codru regulat cu funcția prioritară de producție

Specia	Clasa de producție							
	I		II		III		IV	V
	Sortimentul principal							
	Diametrul minim la capătul subțire al sortimentului d_s în cm:							
	cherestea	•rezonanță și claviatură (rășinoase) •furnire (foioase)	cherestea	•rezonanță și claviatură (rășinoase) •furnire (foioase)	cherestea	•rezonanță și claviatură (rășinoase) •furnire (foioase)	cherestea și alte sortimente	•celuloză •construcții și alte sortimente
	rășinoase $d_s > 34$ cm		24 – 34 cm		20 – 24 cm		10 – 20 cm	≤ 10 cm
	foioase $d_s > 40$ cm		24 – 40 cm		20 – 24 cm		12 – 20 cm	≤ 12 cm
Molid	120	150-180	110	150-180	100	150-180	100	100 (90)
Brad	120	150-180	120	150-180	110	150-180	100	100 (90)
Pin silvestru	80	-	80	-	70	-	60	50
Pin negru	70	-	70	-	60	-	60	50
Larice	90	-	90	-	80	-	70	70
Fag	120	140-150	120	140-150	110	140-150	100	100 (90)
Mesteacăn	50	-	50	-	40	-	40	40
Gorun din sămânță	140	160-200	130	160-200	120	160-200	120	120 (110)
Gorun din lăstar	120	-	110	-	110	-	110	100 (90)
Stejar sămânță	130	160-200	130	160-200	120	160-200	120	110 (100)
Stejar lăstari	110	-	100	-	100	-	100	80
Cer din sămânță	100	100-140	90	100-140	90	100-140	90	80
Cer din lăstar	90	-	80	-	80	-	80	70
Gârniță din sămânță	120	120-160	120	120-140	110	120-140	110	100 (90)
Gârniță din lăstar	110	-	110	-	100	-	100	80
Stejar brumăriu	80	-	80	-	80	-	80	60
Stejar pufos	80	-	80	-	70	-	70	60
Tei	80	80-100	80	80-100	70	-	70	50
Carpen	60	-	60	-	50	-	50	40 (30
Salcâm	35	-	30	-	25	-	25	20
Plop alb și negru	35	-	35	-	30	-	30	25
Anin negru	70	80	70	90	70	-	70	60 (50)
Plopi selecționați	25	25-30	20	25-30	20	-	20	15
Salcie din plantație (sămânță)	30	30-35	25	30-35	25	-	25	20
Salcie din sulinari	30	-	25	-	20	-	20	15

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Definind condiţii ce trebuie să fie îndeplinite pentru realizarea fondului de producţie normal, vârsta exploatabilităţii (la codru regulat) şi diametrul maxim dat la exploatabilitate (la codru grădinărit) constituie şi ele ţeluri de gospodărire.

Vârsta exploatabilităţii se determină prin calcul sau pe bază de observaţii, după metodele şi procesele descrise deja (sup. 3.6.2.), iar diametrul maxim, respectiv categoria de diametre corespunzătoare, după procedeele arătate în cuprinsul acestei lucrări (sup. 4.2.1.5.5.), Condiţia de bază, pentru ca determinarea să poată avea loc, este cunoaşterea ţelului economic. Şi fiindcă acesta se stabileşte pe specii ori pe tipuri de amestec şi pe clase de producţie, vârsta exploatabilităţii se determină, de asemenea, ca şi categoria celor mai groşi arbori la exploatabilitate, pe specii şi clase de producţie.

Deoarece valoarea arboretelor regulate se apreciază în bloc, nu pe arbori, şi este determinată, în esenţă, de speciile principale importante din punctul de vedere al realizării ţelului economic, la stabilirea exploatabilităţii nu se iau în considerare decât aceste specii.

Astfel, vârsta exploatabilităţii apare ca o caracteristică individuală a fiecărui arboret şi ar trebui determinată ca atare sau cel mult pe grupe de arborete cu caracteristici structurale apropiate. Calcularea unei vârste medii a exploatabilităţii nu are sens decât ca element ajutător la stabilirea ciclului.

De aici rezultă că vârsta exploatabilităţii arboretelor nu se poate determina corect decât dacă se iau în considerare caracteristicile reale ale arboretelor de pe teren. Rezultatele ce se obţin pe baza tabelelor de producţie sunt cu totul aproximative.

În tabelul 6.4 se dau, după normele tehnice pentru amenajarea pădurilor, vârstele corespunzătoare exploatabilităţii tehnice, la diverse specii, pe clase de producţie în funcţie de sortimentele industriale şi dimensionale, exprimate prin diametrul minim la capătul subţire fără coajă (d_s) al sortimentului urmărit ca ţel economic.

6.2.2.5. Alegerea tipului şi formei de structură a arboretelor, respectiv a tratamentului

Cum s-a arătat, starea normală a unei păduri presupune în primul rând arborete normale, adică arborete apte să valorifice la maximum, în scopuri social-economice, factorii narturali. Evident că pentru ca un arboret să se comporte astfel, trebuie să îndeplinească anumite condiţii. Am analizat până acum câteva din acestea. Ne-am ocupat, în primul rând, de modul în care pot satisface diferite funcţiuni social-economice arboretele de codru, de crâng şi de crâng compus. Am analizat apoi problema compoziţiei arboretelor şi a dimensiunilor (vârstei) lor la exploatabilitate, toate, în vederea stabilirii stării celei mai corespunzătoare spre care trebuie să fie conduse arboretele existente, pentru a ajunge la starea normală. Ne-a mai rămas de analizat o singură caracteristică: structura arboretelor.

Se ştie că între structura unui arboret şi capacitatea lui de a îndeplini anumite funcţiuni social-ecologice şi economice există o strânsă legătură. S-a subliniat în repetate rânduri, de exemplu, superioritatea arboretelor grădinărite faţă de cele regulate, din punct de vedere estetic şi social, ca şi din punctul de vedere al rezistenţei împortiva factorilor dăunători naturali. S-a arătat, de asemenea, că arboretele grădinărite produc, în aceleaşi condiţii staţionale şi cu aceleaşi specii, o proporţie mai mare de sortimente de mari dimenisuni, decât arboretele de tip regulat, iar acestea, la rândul lor, dau o proporţie mai mare de sortimente superioare, dacă aplicând principiile unei silviculturi flexibile, sunt conduse prin *răriturl selective*, decât în caz contrar. Aceste constatări ne obligă să ne întrebăm în fiecare caz, la amenajarea unei păduri: care este structura cea mai bună spre care pot şi trebuie să fie conduse arboretele în condiţiile date (ţinând seama de destinaţia şi compoziţia lor), pentru ca eficienţa lor economică (socială) să fie cât mai ridicată?

Va trebui să se stabilească, deci, în primul rând tipul de structură: grădinărit, regulat, cvasigrădinărit sau etajat. Apoi să se aprecieze, în cadrul tipului ales, anumite caracteristici mai de detaliu. În cazul arboretelor regulate, de pildă, dacă ar fi de preferat arborete dese, pentru o producţie de masă, ori arborete mai rare, cu arbori selecţionaţi, cu lemn de înaltă calitate? În fiecare caz se poate preciza structura specială a arboretelor, ţinând seama de staţiune şi de funcţiunea lor. Această structură urmează a se realiza; constituie deci un ţel de gospodărire.

Fără îndoială că realizarea acestui ţel implică aplicarea unui anumit tratament. De aceea în loc să se vorbească de structura arboretelor se poate vorbi de caracteristicile tratamentului ce trebuie aplicat. În practică nici nu se vorbeşte decât de tratament. Dar nu trebuie să se înţeleagă greşit. Aici nu este vorba de modul de regenerare a arboretelor, ci de *ansamblul (sistemul) de măsuri silviculturale la care este supus un arboret, în mod consecvent, de-a lungul întregii lui vieţi, pentru a se asigura condiţiile ecologice şi structurale cele mai proprii funcţiunilor lui social-ecologice şi economice.* Un astfel de tratament însă nu poate fi stabilit decât dacă s-a fixat cu anticipaţie un ţel: structura arboretelor.

Desigur, alegerea tratamentului nu este determinată numai de consideraţiile privind raporturile dintre structura unui arboret şi efectele lui economice sau social-ecologice, ca sistem de măsuri, şi de o serie de alte considerente, pe care le vom aminti, pe scurt, în cele ce urmează.

Ca sistem de măsuri, menit să fie aplicat consecvent un mare număr de ani, tratamentul indicat de amenajament are, în principiu, un caracter stabil, ca şi ţelurile economice. Acest caracter însă nu i se poate asigura decât printr-o fundamentare ştiinţifică, ţinându-se seama, în primul rând, de condiţiile naturale de producţie, apoi de condiţiile social-economice şi de experienţa locală pe linie silviculturală. De aceea, fixarea tratamentului are la bază descrierea generală a ocolului şi a unităţii de gospodărire respective, care trebuie să conţină toate datele necesare în acest sens. Tratamentul trebuie să precizeze modul de rege-

nerare, sistemul de răriturí, precum şi lucrările culturale de altă natură, în măsura în care se impun cu regularitate.

Deoarece pentru obţinerea unui anumit efect, intervenţiile silviculturale variază cu staţiunea, rezultă că tratamentele trebuie să se stabilească pe tipuri staţionale, iar în cadrul acestora pe tipuri de pădure sau de ecosisteme, potrivit compoziţiei-ţel fixate. În aceleaşi condiţii naturale însă, tratamentul variază cu regimul în cadrul căruia se aplică şi cu condiţiile economice şi de gospodărire. În această privinţă facem câteva precizări:

Crângul nu oferă tratamentului posibilităţi largi de variaţie. Condiţiile staţionale impun, de regulă, şi regimul şi funcţiile social-economice, şi tratamentul. *Crângul simplu* este forma de tratament obişnuită în cadrul acestui regim. În zăvoaiele cu specii tari însă apariţia acestor specii face să se aplice crângul cu rezerve, prin care se poate mări şi îmbunătăţi producţia pădurilor. În sfârşit, tot staţiunea determină aplicarea pe suprafeţe restrânse a crângului cu tăieri în scaun.

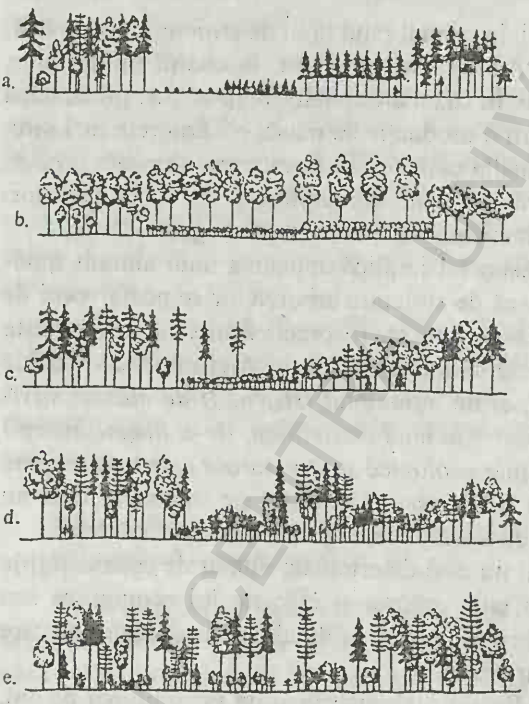


Fig. 6.12. Aspecte structurale ale arboretelor obţinute prin aplicarea diferitelor tratamente: a) tratamentul tăierilor rase în margine de masiv; b) tratamentul tăierilor succesive; c) tratamentul tăierilor succesive în margine de masiv; d) tratamentul tăierilor cvasigrădinărite şi progresive; e) tratamentul tăierilor grădinărite

În toate situaţiile, prin tratament trebuie să se precizeze măsurile silviculturale menite să fie aplicate sistematic în vederea păstrării consistenţei şi sănătăţii arboretelor, precum şi pentru asigurarea amestecului de specii şi a unor forme de arbori cât mai corespunzătoare. Pentru rezerve se adaugă măsurile necesare în scopul alegerii şi distribuirii lor raţionale, precum şi al îngrijirii lor.

În cazul codrului, împrejurările de care trebuie să se ţină seama la stabilirea tratamentului sunt mult mai variate, de aceea şi măsurile silviculturale ce se impun pot diferi de la pădure la pădure, iar în cadrul aceleiaşi păduri, de la un loc la altul. Modul de intervenţie (extracţii de arbori sau tăieri localizate), succesiunea intervenţiilor, ritmul tăierilor, mărimea şi forma parchetului,

orientarea tăierilor, modul de regenerare şi de îngrijire a arboretelor etc. sunt aspecte care urmează să fie luate în considerare la caracterizarea tratamentului (fig. 6.12).

Măsura în care se ţine seama de aceste elemente exprimă, desigur, atenţia ce se dă factorilor staţionali şi prin ea exprimă gradul de intensitate al culturii însăşi. Se ştie însă că acesta depinde de condiţiile de gospodărire şi de costul lucrărilor. În condiţii uşoare, cultura poate avea un caracter intensiv; în condiţii grele ea are un caracter extensiv; tratamentul devine uniform pe mari întinderi şi se simplifică. Amenajistul trebuie să se încadreze din toate punctele de vedere în realităţi.

În general, la stabilirea tratamentului trebuie să se aibă în vedere următoarele idei:

* tratamentul trebuie să asigure, pe cât se poate, regenerarea arboretelor pe cale naturală, pe de o parte fiindcă este gratuită, iar pe de alta, fiindcă asigură o productivitate mai ridicată, datorită succesiunii imediate a generaţiilor şi condiţiilor mai bune de dezvoltare a semînţişului;

* scopul gospodăririi pădurilor însă nu este regenerarea, ci producţia de lemn sau asigurarea unei protecţii oarecare în condiţii cât mai economice. De aceea, în principiu, tratamentul cel mai bun este acela care asigură realizarea ţelului social-economic cu cele mai mici cheltuieli, înţelegându-se prin aceasta, nu recoltarea cât mai ieftină a arboretelor existente, ci asigurarea unui proces de producţie neîntrerupt şi a unei productivităţi tot mai mari, prin conservarea şi ameliorarea factorilor de producţie naturali;

* tratamentul trebuie să evite expunerea arborilor la acţiunea factorilor dăunători externi (doborâturi, uscarea solului, înmlăştinare etc.) şi să ridice pe cât posibil capacitatea lor de rezistenţă;

* tratamentul trebuie să corespundă funcţiunii pădurii.

În această privinţă, există, fără îndoială, prea puţine cunoştinţe exacte despre influenţa pe care o intervenţie de o anumită natură şi intensitate practicată într-un arboret o poate avea asupra capacităţii funcţionale a acestuia. O astfel de cunoaştere presupune cercetări speciale, multă experienţă locală şi mai ales observaţii organizate la nivelul producţiei. Străduinţa însă de a adopta tratamentul la funcţia sau funcţiile pădurii trebuie să caracterizeze pe orice amenajist. În acest sens, se poate spune că deciziile pe care le ia se bazează pe experienţă şi intuiţie. Deci pe o combinaţie de cunoştinţe ştiinţifice şi experienţă personală. Pentru stabilirea unui tratament care să fie în măsură să asigure condiţii cât mai proprii de structură pentru realizarea scopurilor urmărite, s-a apelat la metodele moderne de investigare şi, în special, la metoda simulării, care permite cunoaşterea cu anticipaţie a efectelor diferitelor modificări structurale asupra funcţiilor social-economice ale arboretelor.

Din acest punct de vedere, întâi este de ales între codru regulat şi codru grădinărit. Rezumăm pe scurt criteriile.

Codrul grădinărit se poate aplica numai în tipurile de ecosisteme constituite din specii de umbră şi semiumbră, brad şi fag sau brad, fag şi molid. Fiind

caracterizat printr-o producţie mare de lemn gros, este de preferat codrului regulat, când se urmăreşte o astfel de producţie. De asemenea, este de preferat codrului regulat în pădurile de protecţie, mai ales în cele cu rol estetico-sanitar, ca şi în pădurile expuse doborâturilor de vânt, pentru motivele arătate deja (sup. 3.4 şi 3.5.), precum şi în cele pluriene şi relativ pluriene, indiferent de funcţia atribuită dacă arboretele se încadrează în tipurile de ecosisteme amintite mai înainte. Ca să poată fi aplicat însă este necesar ca pădurea să fie înzestrată cu o reţea suficient de deasă de drumuri de scoatere, pentru a nu se distruge sau vătăma seminţişul prin târârea sau alunecarea buştenilor. În plus, aplicarea tratamentului grădinărit cere un personal numeros şi poate fi aplicat doar în arboretele situate în terenuri cu pante sub 60% *(Dissescu et al., 1987).*

În aceste condiţii, codrul grădinărit este puţin aplicat în România. Este totuşi de observat că există multe împrejurări în care s-ar putea aplica cu succes, fără să fie nevoie de mai multe drumuri decât sunt necesare pentru aplicarea raţională a oricărui alt tratament. Unde coastele sunt înguste, de pildă, văile sunt suficiente ca locuri de scoatere şi pentru grădinărit.

Oricum, constituind până acum soluţia optimă privind îmbinarea intereselor economice cu cele ecologice, codrul grădinărit trebuie adoptat în toate împrejurările în care condiţiile naturale sunt favorabile şi obiectivele social-ecologice şi economice îl impun.

Tratamentele de codru regulat şi modul lor de aplicare sunt indicate, în general, în practica românească, pe tipuri de categorii funcţionale, prin normele tehnice, în aşa fel încât amenajistul nu are decât de ales soluţia care i se pare mai portivită (tabelul 6.5) din cele aplicabile pentru pădurile din România: G – tratamentul codrului grădinărit, inclusiv lucrările de transformare spre grădinărit; C_v – tratamentul tăierilor cvasigrădinărite sau jardinatorii; P – tratamentul tăierilor progresive sau al tăierilor în ochiuri; S_m – tratamentul tăierilor succesive în margine de masiv; S – tratamentul tăierilor succesive; B – tratamentul tăierilor rase în benzi; R – tratamentul tăierilor rase pe parchete mici; C – tratamentul crângului simplu; C_z – tratamentul crângului cu tăieri în căzănire; C_s – tratamentul crângului cu tăieri în scaun; C_g – tratamentul crângului grădinărit; P_m – tratamentul tăierilor progresive în margine de masiv sau combinaţii S_m+P_m; L_c – lucrări speciale de conservare; H – tăieri de igienă; E – regim de ocrotire integrală etc.

Este bine însă să se reţină că tratamentul fixat pur şi simplu prin norme, dacă nu contribuie cu adevărat la mărirea şi ameliorarea producţiei şi efectului de protecţie a pădurilor, el rămâne doar o dispoziţie restrictivă.

Tabelul 6.5

Alegerea tratamentelor şi a altor modalităţi de intervenţie silviculturale pentru pădurile din România

Tipul de structură	Categoria de productivitate	Categoria de pantă (grade)	Grupa funcţională	
			I	a II-a
			Tipuri de categorii funcţionale	
			III (III + IV)	IV (V + VI)
2 molideto-brădete, molideto-făgete, brădete, brădeto-făgete, amestecuri de răşinose cu fag				
Pluriene	superioară şi mijocie	sub 25 26-35	G Cv,Lc	G Cv; Pm; P
	inferioară	sub 25 26-35	G Cv	G; Cv; Pm Cv; Pm
Relativ pluriene	superioară şi mijlocie	sub 25 26-35	G; Cv Cv	G; Cv; Pm; Cv; Pm; P
	inferioară	sub 25 26-35	G; Cv Cv	G; Cv; Pm; Cv; Pm, P
Echiene şi relativ echiene	superioară şi mijlocie	sub 25 26-35	G; Cv; Pm Cv; Pm	G; Cv; Pm; P Cv; Pm;
	inferioară	sub 25 26-35	G; Cv; Pm Cv; Pm	Cv; Pm; P Cv; Pm; Sm

N.B. Arboretele încadrate în tipul I de categorii funcţionale sunt supuse *regimului de ocrotire integrală (E),* iar cele din tipul II se gospodăresc în *regim special de conservare.*

6.2.2.6. Fixarea ciclului

Ciclul condiţionează structura pe clase de vârstă a unei păduri de codru regulat sau de crâng. Stabilirea lui se sprijină, cum s-a arătat, în primul rând, pe media vârstelor exploatabilităţii arboretelor din pădurea pentru care se stabileşte, excluzându-se din calcul arboretele derivate, subproductive şi altele, caracterizate prin înrăutăţirea stării şi scăderea capacităţii lor funcţionale. Ciclul însă se poate abate de la această medie, în plus sau în minus, dat fiindcă la fixarea lui trebuie să se aibă în vedere o serie de probleme de ordin gospodăresc, care nu au putu fi luate în considerare la stabilirea vârstei exploatabilităţii arboretelor. Vom arăta aici pe cele mai importante şi influenţa lor asupra ciclului.

1. În capitolul privitor la exploatabilitate s-a arătat că noţiunea de „exploatabilitate de regenerare" nu are sens. Regenerarea este o condiţie de bună gospodărire a cărei realizare trebuie să fie asigurată totdeauna, oricare ar fi ţelul social-economic urmărit. Dacă, deci, la stabilirea vârstei exploatabilităţii s-a ţinut seama exlusiv de ţelul economic, cu ocazia stabilirii ciclului se analizează dacă la vârsta respectivă regenerarea arboretelor pe cale naturală (din sămânţă sau din lăstari) este asigurată în bune condiţii, urmând ca, în caz contrar, ciclul să se

stabilească la o vârstă mai mare sau mai mică decât media calculată, după nevoi. Astfel de situaţii s-ar putea ivi în special la crânguri, când vârsta exploatabilităţii rezultată din calcul este atât de mare, încât acceptarea ei nu ar asigura regenerarea arboretelor din lăstari în bune condiţii, iar din sămânţă, şi mai puţin. În cazul codrului s-ar putea ajunge, dimpotrivă, la vârste prea mici, atunci când se iau de bază sortimente speciale subţiri (lemn de celuloză, lemn de mină etc.). În acest caz regenerarea poate întâmpina greutăţi atât din cauza fructificaţiei insuficiente a arboretelor, cât şi din cauza stării necorespunzătoare şi în curs de înrăutăţire a solului.

2. Arboretele de protecţie îşi pot îndeplini, de regulă, funcţia lor în limite de vârstă largi, în cadrul cărora ele pot îndeplini cu succes şi anumite funcţiuni de producţie, dacă amestecul de specii şi tratamentul se stabilesc după nevoile protecţiei. În acest caz, pentru a se asigura şi realizarea ţelului de producţie în condiţii cât mai bune, fără a se stânjeni funcţia de protecţie a arboretelor, ciclul trebuie să asigure, abătându-se, la nevoie, de la vârsta medie a exploatabilităţii stabilită în raport cu ţelul de producţie dat, posibilitatea aplicării tratamentelor celor mai corespunzătoare şi folosirea cât mai completă a capacităţii de protecţie a arboretelor.

3. Cu ciclul creşte şi scade şi mărimea fondului de producţie; de aceea fixarea ciclului poate constitui şi un mijloc de creare a unor rezerve de material lemnos, foarte necesare în condiţii economice precare, sau acolo unde stabilitatea arboretelor este ameninţată. Într-adevăr, un *ciclu mai lung asigură gospodăriei o mai mare mobilitate, o varietate mai mare de sortimente şi posibilitatea de a face faţă mai uşor unor cerinţe excepţionale de lemn sau unor calamităţi.* În plus, cheltuielile de exploatare şi prelucrare pe unitatea de produs sunt mai mari în cazul ciclurilor mici. De aceea, la stabilirea ciclului trebuie luată în considerare totdeauna importanţa acestor factori pentru gospodărire. Oricare ar fi situaţia însă consideraţiile de ordin organizatoric impun ca atunci când vârsta exploatabilităţii arboretelor corespunde limitei inferioare a admisibilităţii ei, ciclul să se rotunjească, faţă de vârsta medie a exploatabilităţii arboretelor, prin adaus şi să nu coboare sub vârsta medie a exploatabilităţii absolute.

4. La stabilirea ciclului se iau în considerare şi eventualele schimbări în ce priveşte proporţia speciilor. El se fixează la un număr de ani mai mic sau mai mare decât vârsta medie actuală la exploatabilitate, după cum va creşte sau va scădea proporţia speciilor a căror exploatabilitate se realizează la vârste mai mici.

5. Din faptul că fondul de producţie normal nu se poate realiza decât în decursul mai multor decenii, prin aplicarea consecventă a unui plan de organizare, rezultă că ciclul, pe care se sprijină acest plan, trebuie să aibă şi el un caracter cât mai stabil. În consecinţă, ciclul odată stabilit trebuie păstrat. Dar dacă totuşi modificarea lui este inevitabilă, iar saltul este mare, amenajistul trebuie să fie convins, mai ales când este vorba de scăderea ciclului, că această schimbare nu se face sub presiunea unor nevoi de moment, ci corespunde unei transformări adânci a vieţii social-economice.

În general, ţinându-se seama de neajunsurile de ordin organizatoric pe care le provoacă schimbarea ciclului, precum şi de faptul că această schimbare influenţează şi creşterea pădurii este necesar ca, atunci când se pune problema scăderii ciclului, hotărârea să nu se ia decât, şi dacă mai este nevoie, după ce s-au aplicat toate măsurile silviculturale pentru ridicarea productivităţii arboretelor.

6. Din considerații de ordin practic, ciclul se stabilește la un număr de ani rotund: din 10 în 10 ani sau chiar din 20 în 20 de ani la codru și din 5 în 5 ani la crâng. El fiind însă o expresie a țelului de producție, limitele între care poate fi fixat sunt indicate, ca și țelul, prin reglementări oficiale. Redăm în tabelul 6.6 aceste limite, după ultimele norme tehnice românești pentru amenajarea pădurilor.

Tabelul 6.6

Ciclurile indicate pentru pădurile din România, pe formații forestiere, grupe funcționale și țeluri de producție

Formația forestieră	Sortimentul industrial principal	Cicluri (în ani) pentru păduri cu funcții prioritare de ...	
		producție	protecție
Molidișuri	cherestea	100-120	120-130
	rezonanță	150-180	150-180
Brădete	cherestea	100-120	120-140
	rezonanță	150-180	150-180
Făgete	cherestea	100-120	120-140
	furnire	140-150	140-150
Pinete (plantații)	cherestea I	60-80	80-100
Gorunete	cherestea	120-140	130-150
	furnire	160-200	160-200
Stejărete de stejar pedunculat	cherestea	110-130	130-150
	furnire	160-180	160-180
Cerete	cherestea	80-100	90-120
	furnire	100-140	100-140
Gârnițete	cherestea	100-120	110-140
	furnire	120-160	120-150
Stejărete de stejar brumăriu	cherestea	60-80	70-100
Stejărete de stejar pufos	cherestea	60-80	70-100
Teișuri	cherestea	50-80	70-100
	furnire	80-100	80-100
Cărpinete	cherestea și celuloză	40-60	50-70
Salcâmete	cherestea și construcții	25-35	30-40
Plopișuri de plop alb și negru	cherestea	25-35	30-40
Aninișuri	cherestea	60-70	65-75
	furnire	80	80
Culturi de plopi selecționați	cherestea și celuloză	15-25	20-25
	furnire	25-30	25-30
Culturi de salcie	cherestea și celuloză	20-30	25-35
	furnire	30-35	30-35
Zăvoaie și salcie	cherestea și celuloză	15-30	20-35

6.2.2.7. Stabilirea condiţiilor organizatorice şi de conducere privind asigurarea stabilităţii şi fiabilităţii fondului de producţie

După cum s-a arătat, în codru regulat arboretele trebuie să formeze un sistem care să asigure desfăşurarea nestingherită a procesului de producţie, şi anume în aşa fel încât să poată fi folosiţi la maximum factorii staţionali pozitivi. În cazul pădurilor ameninţate de doborâturi – mai ales al celor de molid – acest sistem presupune formarea de grupuri de protecţie, iar în interiorul acestora o astfel de aşezare a arboretelor, încât să fie asigurată, pe de o parte, protecţia lor prin acoperire, iar pe de alta, posibilitatea de înaintare a tăierilor de regenerare din partea cea mai favorabilă instalării şi dezvoltării seminţişului.

Aceste condiţii nu sunt realizate în pădurile româneşti, de aceea, acolo unde sunt necesare, trebuie create. În acest scop trebuie să se elaboreze un proiect special de orânduire în spaţiu, prin care să se stabilească grupurile de protecţie şi tăierile ce trebuie făcute pentru întărirea marginilor, iar în interiorul fiecărui grup să se stabilească direcţia şi frontul tăierilor de regenerare, precum şi eventualele tăieri izolate şi de acoperire necesare pentru asigurarea protecţiei arboretelor anormal aşezate.

Proiectarea se face pe o hartă a pădurii, pe care este reprezentată vârsta arboretelor (pe clase de vârstă) şi compoziţia lor. Pe această hartă se figurează prin semne convenţionale locul şi felul lucrărilor, precum şi frontul şi direcţia tăierilor de regenerare. Această direcţie se indică, de obicei, printr-o săgeată dusă prin toate subparcelele şi parcelele care fac parte din aceeaşi succesiune.

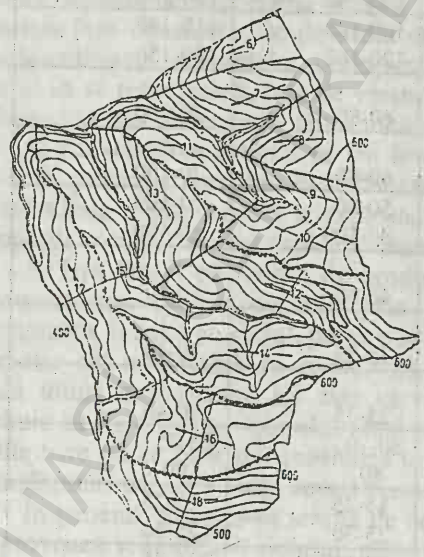


Fig. 6.13. Proiecrt de orânduire a tăierilor; frontul şi direcţia tăierilor de regenerare

În cazul când exploatarea pădurilor de molid se face prin tăieri rase pe parchete care se întind pe toată lăţimea unui versant, arboretul nu se descoperă de fapt prin exploatare decât într-o singură parte. În acest caz, nepunându-se în mod insistent problema orânduirii în spaţiu, trebuie stabilită doar direcţia tăierilor de-a lungul versantului şi locul în care încep tăierile (fig. 6.13), ceea ce se face direct prin planul de recoltare.

Ideea orânduirii în spaţiu presupune, desigur, exploatări pe suprafeţe mici chiar şi în cazul pădurilor de molid, şi utilizarea raţională, în procesul de producţie, a fiecărui arboret. Ea este legată, aşadar, de o cultură intensivă, pentru care nu sunt create încă, în pădurile noastre de molid condiţiile

necesare. Dar grija tot mai mare care se acordă în ultimul timp protecţiei pădurilor îndreptăţeşte speranţa că în curând ele se vor crea. Atunci va apărea şi problema orânduirii în spaţiu într-o altă lumină.

Unele aspecte ale ei însă trebuie să ne preocupe şi astăzi. Există în multe părţi, de exemplu, plantaţii întinse şi uniforme de molid, urme ale exploatărilor neculturale din trecut. Aceste plantaţii trebuie segmentate, deschizându-se, acolo unde nu este prea târziu, linii de izolare în locurile portivite, pentru mărirea rezistenţei lor la vânt şi pentru crearea unor puncte sigure,. în care să se poată interveni la timp cu tăierile de regenarare, fără a se expune pădurea la doborâturi. Amenajamentele ar trebui să conţină cel puţin pentru astfel de cazuri, un proiect de orânduire în spaţiu. Dar el n-ar trebui să lipsească nici din amenajamentele care prescriu tratamentul tăierilor în benzi, pentru care este necesar să se indice frontul tăierilor de regenerare şi direcţia lor.

6.3. PLANIFICAREA LUCRĂRILOR DE CONDUCERE A PROCESULUI DE NORMALIZARE A PĂDURII

6.3.0. Conţinutul planificării

S-a arătat că modificări în fondul de producţie, în scopul aducerii acestuia într-o anumită stare, nu se pot face decât tăindu-se într-un anumit ritm câte o parte din arborii şi arboretele care-l compun şi asigurându-se apoi regenerarea suprafeţelor descoperite, cu specii corespunzătoare funcţiunii social-ecologice şi economice a pădurii. Aceasta este, deci, calea pe care se pot realiza şi ţelurile de gospodărire stabilite prin proiectul de amenajare: compoziţia-ţel a arboretelor, distribuţia optimă a arborilor în cadrul acestora, structura optimă a fondului de producţie pe clase de vârstă sau pe categorii de diametre şi o ordine convenabilă în spaţiul pădurii.

Se înţelege că tăierile pot fi de fiecare dată mai intense sau mai puţin intense; pot avea un mers regulat sau neregulat; hotărâtor în această privinţă este, pe de o parte, interesul de a se valorifica în mod cât mai raţional toţi arborii şi arboretele pădurii, iar pe de altă parte dorinţa de a îndruma pădurea spre starea normală definită prin proiect.

Valorioficarea raţională a arborilor sau a arboretelor în procesul de producţie presupune, desigur, întâi o cultură raţională, iar în al doilea rând recoltarea lor la termenul exploatabilităţii. Acest termen însă nu înseamnă un anumit an, cum am văzut, ci o perioadă oarecare, mai lungă sau mai scurtă, în care arborii sau arboretele exploatabile pot fi menţinute în pădure, fără ca producţia acesteia să scadă. Faptul acesta permite ca recoltarea să fie reglementată, fie prin întârzierea tăierilor, fie prin grăbirea lor, după nevoi, astfel încât să se realizeze un ritm de regenerare cât mai raţional.

Reglementarea recoltării arborilor sau arboretelor, în vederea împăcării intereselor social-ecologice şi economice cu cele de ordin organizatoric, se face de amenajament prin *planificarea recoltelor.*

Pe suprafeţele exploatate, pădurea trebuie să fie regenerată imediat, cu speciile cele mai proprii, în conformitate cu ţelurile fixate. Realizarea acestui obiectiv este asigurată de amenajament prin *planificarea lucrărilor de regenerare.* Evident însă că atunci când regenerarea urmează să se facă pe cale naturală, ea trebuie să fie asigurată chiar prin conducerea tăierilor. În acest caz, deci, planul de recoltare este totodată şi plan de regenerare.

Arboretele nou create trebuie să fie dirijate în conformitate cu ţelurile de gospodărire. Dirijarea lor consecventă pe această linie se face de amenajament prin *planificarea operaţiunilor culturale.*

Întocmirea planului de recoltare, a planului operaţiunilor culturale şi a planului lucrărilor de regenerare constituie esenţa planificării amenajistice. Dar fiindcă o planificare nu se poate considera completă decât dacă sunt asigurate şi condiţiile de aplicare a planurilor respective, – ţinându-se seama că (la munte mai ales) exploatarea pădurilor este condiţionată de existenţa anumitor instalaţii de transport – paralel cu planul de recoltare trebuie să se întocmească, atunci când este cazul, şi *planul instalaţiilor de transport* necesare pentru realizarea recoltelor.

De asemenea, în măsura în care recoltarea unor anumite produse accesorii ar avea influenţă fie asupra producţiei lemnoase, fie asupra regenerării arboretelor, amenajamentul trebuie să conţină şi un *plan de recoltare a produselor accesorii,* care să coordoneze lucrările, spre a se obţione un efect economic global cât mai ridicat.

S-a arătat mai înainte că prin planificarea recoltelor se urmăresc două obiective: recoltarea produselor pădurii; îndrumarea fondului de producţie spre starea normală. Faptul acesta face ca în procesul de planificare a recoltelor să apară în mod distinct două preocupări: *stabilirea posibilităţii* şi *întocmirea planului de recoltare.*

6.3.1. PLANIFICAREA RECOLTELOR DE LEMN ÎN CODRU REGULAT

6.3.1.1. Stabilirea posibilităţii

6.3.1.1.1. Problema stabilirii posibilităţii în amenajamentul românesc

În procesul de normalizare a fondului de producţie al unei păduri, planificarea recoltelor de lemn constituie modalitatea de conducere a acestui proces, care cuprinde stabilirea posibilităţii şi întocmirea planurilor de recoltare. Stabilirea posibilităţii, deci, este prima sarcină de proiectare, în vederea conducerii pădurii spre starea normală. Realizându-se prin tăierea unei anumite cote din fondul de producţie, posibilitatea trebuie calculată, iar calculul nu este totdeauna uşor, trebuind să ţină seama, pe de o parte, de nevoile de ordin silvicultural ale pădurii, iar pe de alta, de interesele de ordin social-economic ale gospodăriei silvice, care nu rareori sunt în contradicţie cu cele dintâi. Din această cauză, stabilirea posibilităţii a format totdeauna în amenajarea pădurilor obiectul unor

preocupări speciale. Astfel, a fost elaborat de-a lungul timpului un însemnat număr de procedee de stabilire a posibilităţii, procedee care au fost apoi integrate în diferite metode de amenajare.

În România posibilitatea se stabileşte, în condiţiile precizate de normele tehnice, prin procedee specifice mai multor metode de amenajare: metoda creşterii indicatoare, metoda claselor de vârstă, metode bazate pe ideea normalizării mărimii fondului de producţie etc., urmărindu-se o cât mai „corectă reglementare a procesului de producţie", asigurată strategic şi tactic, printr-un control permanent bazat pe conexiunea inversă.

În această ordine de idei remarcăm faptul că datorită caracterului schimbător atât al metodelor silvotehnice cât şi al concepţiilor şi nevoilor social-ecologice şi economice, procedeele pentru determinarea posibilităţii suferă în mod curent modificări de la o perioadă la alta, şi diferă de la o ţară la alta. Totuşi anumite criterii îşi păstrează valabilitatea, impunându-se, alături de altele sau împreună cu altele, la fundamentarea soluţiilor optime.

Ne referim în primul rând la suprafaţă, care, într-adevăr, prin compararea suprafeţelor ocupate de diferite clase de vârstă, constituie mijlocul cel mai simplu şi mai sigur de apreciere atât a structurii fondului de producţie, – şi, deci, a măsurii în care acesta poate asigura sau nu continuitatea producţiei de lemn –, cât şi a tendinţei exploatărilor de a se abate de la ritmul lor normal şi a periclita, deci, echilibrul sistemului (fondului de producţie) şi, implicit, funcţionarea lui normală.

Dar cunoaşterea structurii pădurii numai sub aspectul distribuţiei arboretelor pe vârste sau pe clase de vârstă nu spune nimic despre starea arboretelor, despre volumul şi creşterea lor; privează deci pe amenajist de perspectiva evoluţiei arboretelor şi a pădurii, ca şi de posibilitatea de a folosi prognoza în procesul de conducere structural-funcţională a fondului de producţie, în scopul luării unor măsuri cât mai potrivite. Iată de ce în procesul planificării şi, în primul rând, la stabilirea posibilităţii, dacă aceasta se determină pe volum, se impune verificarea ei după criteriul suprafeţei, şi invers. Mai exact, la stabilirea posibilităţii este necesar ca rezultatul obţinut printr-un anumit procedeu de determinare să fie comparat cu diferiţi indicatori ai producţiei, precum şi cu rezultatele obţinute prin aplicarea altor procedee de calcul; în plus, rezultatul trebuie să fie apreciat şi prin prisma efectului pe care posibilitatea îl are asupra mărimii fondului de producţie şi asupra structurii acestuia pe clase sau subclase de vârstă.

Metoda creşterii indicatoare are particularitatea că stabileşte posibilitatea atât pe suprafaţă, cât şi pe volum, în funcţie de creşterea pădurii. Într-adevăr, aşa cum s-a arătat (sup., 5.3.1.2.1.), creşterea indicatoare C_i reprezintă creşterea unui model al pădurii în cauză, normal structurat pe clase sau subclase de vârstă *(Carcea, 1988; Seceleanu, 1998)*. Ea constituie, aşadar, un reper, principial, sigur pentru conducerea pădurilor spre starea normală, deoarece reprezintă volumul de material lemnos de pe un parchet de întindere medie; 20 C_i deci reprezintă volumul corespunzător unei suprafeţe periodice normale, iar rC_i (r – ciclul), volumul ce se poate recolta de pe întreaga suprafaţă a pădurii.

Dar pentru determinarea posibilităţii se foloseşte formula $P = mC_i$, unde m reprezintă un factor care face ca parchetul anual, respectiv volumul corespunzător, să fie mai mare sau mai mic decât cel mediu şi anume astfel încât posibilitatea să contribuie la asigurarea continuităţii recoltelor. În toate cazurile, factorul *m* se calculează în funcţie de volumul arboretelor exploatabile, al celor din penultima clasă de vârstă (preexploatabile), precum şi al celor din antepenultima clasă de vârstă (neexploatabile), după criterii multiple, stabilite fie de autorul metodei – şi în acest caz ele reflectă concepţia acestuia, cu privire la urgenţa şi oportunitatea exploatării diferitelor categorii de arborete – fie de organele de specialitate, şi în acest caz reflectă atitudinea oficială în materie, care, în fond, reprezintă tot o opinie mai mult sau mai puţin individuală, ceea ce permite, desigur, confruntarea de idei şi, în cele din urmă, stabilirea unor soluţii optime de natură să releve un anumit mod de a gândi în probleme de amenajament, reflectând noua concepţie, modernă, despre rolul amenajării în organizarea şi conducerea structural-funcţională a pădurilor. În lumina acestei concepţii, pădurea fiind tratată ca sistem cibernetic, amenajistul vede în ea, nu doar o rezervă de lemn, ci mai ales un sistem (fondul de producţie) mai mult sau mai puţin organizat în vederea îndeplinirii unor funcţii, şi pe care el este chemat să-l conducă spre structura cea mai corespunzătoare acestor funcţii; să-l optimizeze, folosindu-se în acest scop de *conexiunea inversă*, realizată prin control periodic şi permanent, aşa cum s-a arătat mai înainte. Pregătit în această concepţie a dezvoltării durabile, amenajistul de azi va căuta să lase, din perioadă în perioadă, pădure tot mai bună, tot mai productivă, asigurând continuitatea pentru totdeauna cu recolte tot mai bune şi mai mari, ori cu o protecţie cât mai eficientă, în spiritul teoriei ecodezvoltării fondului de producţie.

Ţinând seama de necesitatea ca posibilitatea să fie calculată prin mai multe procedee şi să se definitiveze după confruntarea rezultatelor astfel obţinute, mai departe se vor arăta unele dintre modalităţile de calcul cele mai de seamă ale mărinmii posibilităţii, susceptibile de a fi aplicate în amenajamentul românesc.

6.3.1.1.2. Stabilirea posibilităţii după metoda de amenajare a claselor de vârstă

Se porneşte în acest scop de la următoarele idei de bază:

A. Structura fondului de producţie al unei păduri, în raport cu clasele de vârstă, este normală dacă suprafaţa fiecărei clase satisface relaţia

$$s = p \cdot \frac{S}{r} \qquad (6.17)$$

în care:

s reprezintă suprafaţa clasei de vârstă;

S – suprafaţa pădurii;

r – ciclul;

p – numărul de ani din clasa de vârstă.

B. În cazul codrului regulat se formează, de regulă, clase de vârstă de 20 de ani; deci p = 20, iar mărimea normală a unei clase de vârstă este $s = 20 \cdot \frac{S}{r}$.

C. O pădure se poate normaliza, prin urmare, sub aspectul structurii ei pe clase de vârstă, dacă din ea se exploatează şi se regenerează periodic şi succesiv suprafeţe de pădure egale cu suprafaţa unei clase de vârstă normale. Pe această idee se bazează metoda, care constă în reglementarea exploatării pădurilor prin constituirea unor suprafeţe periodic cât mai apropiate de cea normală; aşadar, prin stabilirea posibilităţii periodice pe suprafaţă.

D. Amenajamentul întocmindu-se periodic, posibilitatea se stabileşte de fiecare dată numai pentru o perioadă de 10 sau 20 de ani.

Pe baza acestor idei se determină posibilitatea periodică pe suprafaţă, respectiv *suprafaţa periodică în rând,* după cum urmează:

Pregătirea elementelor de bază. Posibilitatea reprezintă două lucruri în acelaşi timp: producţia pădurii, pe de o parte, iar pe de alta, un mijloc pentru normalizarea pădurii. Posibilitatea este o soluţie de compromis stabilită prin amenajament, din străduinţa de a se împăca două interese contradictorii faţă de producţia pădurilor, şi anume:

– interesul de a se recolta arborii şi arboretele pe măsură ce ajung la exploatabilitate, pentru a nu se frâna procesul de producţie;

– interesul de a se asigura o producţie de lemn continuă.

Pentru a se putea stabili suprafaţa periodică în rând, ţinându-se seama de aceste interese, trebuie să se cunoască:

* situaţia claselor de vârstă;
* mărimea suprafeţei periodice normale;
* suprafaţa arboretelor exploatabile.

1. Situaţia claselor de vârstă se ia în considerare aşa cum a rezultat la analiza fondului de producţie, după descrierile parcelare. Pentru a se obţine o imagine mai sugestivă, ea se reprezintă grafic.

2. Suprafaţa periodică normală fiind egală cu suprafaţa unei clase de vârstă normale, mărimea ei este dată de aceeaşi formulă ca şi mărimea acesteia din urmă:

$$s = p \cdot \frac{S}{r} \qquad (6.17)$$

în care: p înseamnă, de data aceasta, numărul anilor din perioadă. Când p = 20, $s = 20\frac{S}{r}$.

Folosirea acestei formule la determinarea mărimii suprafeţei periodice normale este condiţionată însă de cunoaşterea exactă a suprafeţei totale S. În acest scop este necesar să se precizeze în prealabil atitudinea faţă de *clasa de regenerare.*

Se înţelege prin clasă de regenerare suprafaţa de pădure, de mărime mai mult sau mai puţin constantă, care rămâne în mod sistematic neregenerată câtva timp, în urma recoltării posibilităţii. În cazul tăierilor rase, clasa de regenerare poate fi stabilită destul de exact, fiind constituită din cele 2–3 parchete care rămân neregenerate până la plantare; pe când în cazul tratamentelor cu regenerare naturală, ea se poate doar aprecia, în funcţie de suprafeţele pe care este necesară completarea regenerării naturale prin plantaţii.

Deoarece clasa de regenerare reprezintă o suprafaţă permanent neîmpădurită, se poate trata ca neproductivă, scăzându-se, la calculul suprafeţei periodice normale, din suprafaţa pădurii. De regulă însă suprafaţa de împădurit este mai mare decât 2–3 parchete, variind de la o perioadă la alta. În aceste condiţii, variază de la o perioadă la alta şi mărimea suprafeţei periodice rezultată din calcul, ceea ce face imposibilă aprecierea situaţiei normale.

Pentru înlăturarea acestui inconvenient, suprafaţa periodică normală se poate calcula în funcţie de toată suprafaţa pădurii, după formula de mai sus. Influenţa clasei de regenerare asupra posibilităţii se face simţită şi în acest caz, aşa cum vom vedea, ca şi când se scade din suprafaţa pădurii. Este necesar numai ca ea să se ţină în evidenţă în situaţia claselor de vârstă, pentru ca la stabilirea suprafeţei periodice în rând să poată fi luată în considerare.

3. Pentru cunoaşterea suprafeţei arboretelor exploatabile se întocmeşte, pe baza descrierii parcelare şi a hărţii, în raport cu vârsta exploatabilităţii, cu mărimea decalajului dintre potenţialul productiv al staţiunii şi efectul de producţie şi protecţie al arboretelor, respectiv cu randamentul auxologic, precum şi, în general, cu eficacitatea funcţională a fiecărui arboret, o situaţie în care se înscriu, cu suprafaţa lor şi în ordinea urgenţei, următoarele categorii de arborete:

a) Arboretele a căror exploatare nu mai suferă amânare

– în curs de regenerare (în care, din cauza procesului de regenerare înaintat, tăierile trebuie să fie continuate);

– degradate sau în curs de degradare (din cauza vreunui incendiu ori înmlăştinării sau a poluării, prin uscare în masă etc.);

– brăcuite sau puternic rărite (prin doborâturi de vânt, rupturi de zăpadă, din cauza insectelor, a ciupercilor etc.) făr putinţă de refacere;

– de tip artificial cu totul necorespunzătoare staţiunii, cu material utilizabil;

– arboretele şi părţile din arborete care trebuie tăiate pentru asigurarea protecţiei pădurii şi a unei bune orânduiri în spaţiu.

b) Arboretele trecute de vârsta exploatabilităţii, sau de tip provizoriu:

– care, la nevoie, pot fi menţinute, în interesul asigurării continuităţii.

c) Arboretele ajunse sau care vor ajunge la vârsta exploatabilităţii în decursul perioadei:

– din ultima clasă de vârstă, neparcurse cu tăieri de regenerare.

d) Arboretele care ar putea deveni exploatabile:

– din clasa penultimă de vârstă, care fie din cauza productivităţii scăzute, fie din cauza conformaţiei şi calităţii inferioare a arborilor, ar putea fi exploatate în perioada pentru care se întocmeşte amenajamentul.

Tăierile anticipate de arborete din clasa penultimă de vârstă se consideră, în general, sacrificii de exploatabilitate. Dar nu totdeauna o astfel de tăiere reprezintă un sacrificiu, căci, la drept vorbind, exploatabilitatea unui arboret nu este determinată de vârstă, ci de dimensiunile arborilor, de creşterea şi de starea lui. Tocmai din această cauză, în interiorul unei suprafeţe periodice tăierile de regenerare nu se încep în arboretele cele mai bătrâne, ci în cele potrivite pentru exploatare şi regenerare. Numai aşa este justificată formarea categoriei d) de mai sus.

Interpretarea situaţiilor şi stabilirea mărimii suprafeţei periodice în rând. Pentru stabilirea posibilităţii se porneşte de la gruparea arboretelor exploatabile pe categorii de urgenţă.

Dacă nu s-ar pune condiţia continuităţii, ar urma să fie exploatate chiar din prima perioadă toate arboretele din categoriile a, b şi c de mai sus. Suprafaţa periodică în rând ar fi, deci, egală totdeauna cu suprafaţa acestora. Dar suprafaţa respectivă poate fi uneori atât de mare, încât prin exploatarea ei într-o singură perioadă să fie ameninţată continuitatea. Alteori, astfel de arborete ar putea lipsi, şi situaţia ar fi aceeaşi. Pentru asigurarea continuităţii deci suprafaţa periodică în rând urmează să fie ajustată, confruntându-se cu suprafaţa periodică normală (S_{pn}).

În raport cu aceasta, suprafaţa arboretelor exploatabile abc (S_{abc}) poate fi ori mai mică ori mai mare, ori egală. Să vedem cum se pun problemele în primele două cazuri. Pentru cel de al treilea, concluziile se deduc din celelalte.

În primul caz ($S_{abc}<s_{pn}$), s-ar putea chiar ca S_{abc} să lipsească de tot. Se adoptă atunci o *perioadă de aşteptare.* Dar când există arborete exploatabile, ele intră în întregime în suprafaţa periodică de rând. Se pune însă întrebarea dacă nu este cazul să se completeze această suprafaţă cu arborete din categoria d). Răspunsul depinde de situaţia claselor de vârstă.

Fie, de exemplu, situaţia prezentată în figura 6.14 a, în care clasa a VI-a de vârstă reprezintă toată suprafaţa S_{abc}. Ea este mai mică decât suprafaţa periodică normală, al cărei nivel este indicat prin linia întreruptă. Se poate adopta în acest caz o suprafaţă periodică în rând mai mare decât cea cuprinsă în clasa a VI-a de vârstă?

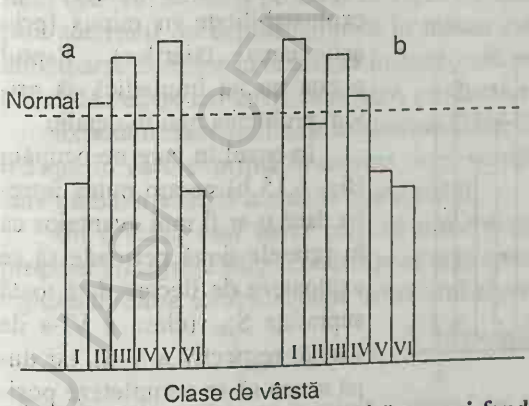


Fig. 6.14. Reprezentarea schematică a unui fond de producţie cu deficit de arborete exploatabile

Comparăm întâi această suprafaţă a clasei a VI-a cu suprafeţele claselor de vârstă vecine: clasa I (lângă care se va situa clasa a VI-a după regenerare) şi clasa a V-a, căci completarea nu s-ar putea face decât cu arborete din aceste două clase. Clasa I este deficitară, deci nu va avea rezerve de împrumutat. Pentru

acest motiv este indicat, din punctul de vedere al normalizării, să se constituie o suprafaţă periodică în rând cât mai apropiată de cea normală. Se vor înscrie deci în suprafaţa periodică în rând toate arboretele din categoria d) aflate în clasa a V-a de vârstă, care este excedentară; cu atât mai mult cu cât şi următoarele clase sunt bine dotate.

Alta este situaţia arătată în figura 6.14 b. Aici clasa I de vârstă fiind excedentară, iar penultima, deficitară, se poate conchide chiar din consideraţiile de mai sus că anticiparea tăierii unor arborete din clasa a V-a de vârstă nu ar fi justificată. Suprafaţa periodică în rând rămâne deci mai mică decât cea normală şi egală cu S_{abc}. Lipsa actuală va putea fi completată la timpul său din surplusul clasei I de vârstă. Dacă însă ciclul este stabilit prin rotunjire în plus, suprafaţa periodică în rând s-ar putea completa în spiritul analizei făcute pentru situaţia din figura 6.15 b.

Al doilea caz ($S_{abc}>S_{pn}$) este ilustrat în figura 6.15.

O situaţie ca cea din figura 6.15a nu lasă nici o îndoială. Ţinându-se seama, pe de o parte, de lipsa arboretelor din clasa I de vârstă, iar pe de alta, de surplusul din clasa penultimă, suprafaţa periodică în rând se poate constitui din toate arboretele *abc*, reprezentate prin clasa a VI-a de vârstă; ea va fi deci mai mare decât suprafaţa periodică normală.

Situaţiile ca cea din figura 6.15b însă necesită o analiză mai atentă. Într- adevăr, suprafaţa clasei I de vârstă fiind excedentară, suprafaţa periodică în rând n-ar trebui să depăşească mărimea normală. Ar trebui, deci, să se amâne exploatarea surplusului de arborete exploatabile (în ordine inversă a urgenţei) şi acest lucru ar urma să se facă trei sau patru perioade la rând, pentru ca în a cincea, problema să se inverseze. Se pune întrebarea dacă o astfel de soluţie este avantajoasă din punct de vedere economic şi dacă nu ar fi alta mai bună.

Situaţia se poate simplifica, desigur, dacă se admit sacrificii la exploatabilitate în plus (prin amânarea tăierilor) nelimitate şi se îngrădesc sacrificiile de exploatabilitate în minus (prin anticiparea tăierilor). Faptul acesta nu ne împiedică să privim problema mai în detaliu.

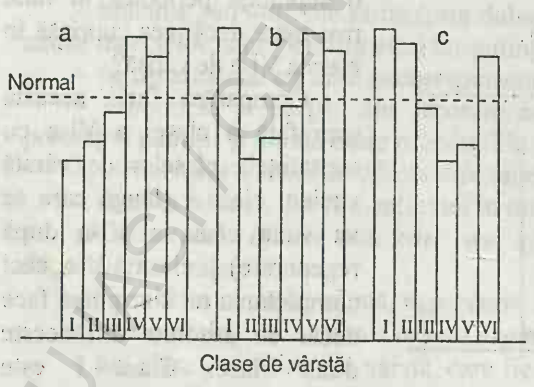


Fig. 6.15. Reprezentarea schematică a unui fond de producţie cu excedent de arborete exploatabile

În cazul în care ne ocupăm (fig. 6.15 b) ne-am putea întreba dacă n-ar fi mai avantajos ca în primele două perioade să se exploateze de fiecare dată toată suprafaţa S_{abc} (clasa a VI-a de vârstă, respectiv a V-a), iar după aceea să se completeze posibilitatea prin tăieri anticipate, adică să se facă normalizarea

numai prin sacrificii de exploatabilitate în minus. Răspunsul se poate sprijini pe considerații de ordin general și pe calcule.

Întâi trebuie să se ia în considerare ciclul. El este stabilit prin rotunjire, cum s-a văzut, în plus sau în minus, față de vârsta medie a exploatabilității, iar aceasta se stabilește în funcție de anumite sortimente. Când ciclul rezultă printr-o rotunjire în plus, sunt exploatabile, de fapt, nu numai arboretele din ultima clasă de vârstă, ci și o parte din arboretele care fac parte din clasa penultimă, în limita diferenței dintre ciclul și vârsta medie a exploatabilității. Astfel, de exemplu, dacă ciclul s-a stabilit la 100 de ani, dar vârsta medie a exploatabilității este de 92 de ani, sunt sau devin exploatabile în prima perioadă nu numai arboretele de 81–100 de ani, ci toate arboretele de la 72 de ani în sus. Într-un astfel de caz deci soluția de normalizare a claselor de vârstă prin sacrificii de exploatabilitate în minus este, evident, mai avantajoasă decât una care ar admite, din principiu, numai sacrificii de exploatabilitate în plus. Invers, dacă vârsta medie a exploatabilității ar fi de 108 ani, iar ciclul de 100, normalizarea prin sacrificii de exploatabilitate în plus este de preferat.

Se poate lua în considerare chiar țelul de producție. Diametrul la capătul subțire, pe care se sprijină de obicei calculul vârstei exoploatabilității, este el oare bine justificat? Nu s-ar fi putut lua în loc de 20, 18 cm sau poate 25 de cm?

Numai în urma unei astfel de analize s-ar putea ști, de exemplu, care dintre soluțiile menționate mai sus pentru situația din figura 6.15b este mai bună și dacă nu cumva ar fi indicată o cale de mijloc. În principiu, ponderarea sacrificiilor în plus și în minus este de preferat sacrificiilor într-un singur sens, fiindcă pierderile totale sunt mai mici.

Dacă însă se urmărește în mod planificat realizarea unui fond de rezervă, se impune numai normalizarea prin sacrificii de exploatabilitate în plus. Tot această soluție se impune, pentru considerații de ordin gospodăresc, în cazul ciclurilor mici (80–90 de ani), pe când la ciclurile lungi (120–140 de ani) normalizarea prin sacrificii de exploatabilitate în minus este de regulă mai avantajoasă, căci anticiparea tăierilor în acest caz influențează negativ asupra producției numai din punct de vedere calitativ; cantitativ, productivitatea de obicei crește.

Repetăm: sacrificiile de exploatabilitate, în sine, nu sunt importante decât în măsura în care exprimă în același timp sacrificii (pierderi) economice reale, pe care numai o analiză atentă le poate stabili.

Un criteriu mai sever privind dimensionarea suprafeței periodice în rând propune *Giurgiu(1988)*. Potrivit acestei propuneri, mărimea *suprafeței minime la exploatabilitate* se obține după următorul algoritm:

$$S_{max} = \min(s_1; \frac{s_1 + s_2}{2}; \frac{s_1 + s_2 + s_3}{3}; ...; \frac{S}{m}) \qquad (6.18)$$

unde: S_{max} este mărimea maximă a suprafeței periodice în rând; s_1, s_2, s_3, ..., s_n – suprafețele arboretelor exploatabile în perioadele 1, 2, 3, ..., m;

$s_1 + s_2 + s_3 + ... + s_n = S$; m – numărul suprafețelor periodice constituite;

S – suprafaţa unităţii de gospodărire.

Se pot admite, aşadar, mai multe ipoteze pentru a se ajunge la soluţia cea mai bună cu ocazia constituirii suprafeţei periodice în rând. Soluţiile admise urmează să fie fundamentate prin calcule. În acest scop, se poate calcula producţia totală a pădurii în decursul ciclului, în diferite ipoteze apelând şi la metodele şi modelele de simulare matematică *(Seceleanu, 1998)*. Producţia cea mai mare indică, în principiu, soluţia cea mai bună, dacă nu sunt obiecţii de făcut cu privire la calitatea produselor.

Stabilirea posibilităţii în acest fel dă planificării amenajistice un caracter mai obiectiv.

Pe linia celor discutate, situaţia din figura 6.15c nu mai poate pune probleme deosebite. Judecând lucrurile numai după situaţia claselor de vârstă, pentru o ponderare a sacrificiilor se impune ca suprafaţa periodică în rând să fie chiar mai mică decât suprafaţa normală, amânându-se exploatarea surplusului pentru acoperirea unei părţi din deficitul clasei a V-a de vârstă.

O situaţie deosebită se prezintă în figura 6.16. În practică se rezolvă şi problema normalizării situaţiilor de acest fel în mod schematic. Dar şi schemele trebuie analizate prin prisma efectului asupra producţiei şi aplicării lor. O cale de verificare ar fi următoarea:

Dat fiind că surplusul mare din ultima clasă de vârstă se datoreşte, în general, existenţei unor arborete bătrâne, puţin productive, este de aşteptat ca prin regenerare să se realizeze arborete mai productive, care să dea, la vârste relativ mici, o producţie echivalentă cu cea a arboretelor bătrâne de azi. În consecinţă, cunoscându-se producţia la hectar a actualelor arborete exploatabile, se verifică la ce vârste producţia arboretelor din noua generaţie, ţinând seama de compoziţia lor şi de produsele secundare, este echivalentă cu producţia actualelor arborete bătrâne. Dacă se constată, de pildă, că echivalenţa se realizează la 80 de ani, înseamnă că se poate grăbi ritmul exploatărilor, astfel ca pădurea să se lichideze în 80 de ani, în loc de 100, cât se presupune în cazul figurii 6.16. Continuitatea este asigurată. Suprafaţa periodică în rând ar putea fi deci, în cazul acesta, de două ori mai mare decât cea normală, soluţie sprijinită şi pe comentariile la figura 6.15 b.

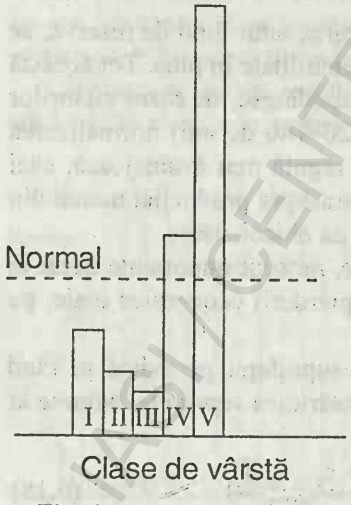


Fig. 6.16. Reprezentarea schematică a unui fond de producţie cu surplus de arborete exploatabile

Menţionăm însă că această discuţie, care are un caracter teoretic, ar putea fi invocată, pledând pro domo, şi de cineva care urmăreşte doar avantaje pentru exploatare.

Raţionamentul de mai sus poate fi sintetizat în următoarea formulă stabilită de *V. Giurgiu (1978):*

$$S_p \leq (\frac{a \cdot S_t}{r} + \frac{2a \cdot F_R}{r+40}) \qquad (6.19)$$

în care:

S_p reprezintă suprafaţa periodică în rând;

S_t – suprafaţa totală a unităţii de gospodărire;

a – mărimea perioadei de calcul care poate fi de 10 sau 20 de ani;

r – ciclul;

F_R – excedentul de arborete exploatabile care se constituie în urma excluderii din calcul a arboretelor de stabilitate sau productivitate superioară şi după acoperirea atât a necesarului din prima perioadă de *a* ani, cât şi a eventualelor deficite din următoarele 5 perioade decenale sau 2 perioade de 20 de ani.

În nici unul din cazurile discutate nu s-a ţinut seama de *clasa de regenerare,* pentru a nu se încărca expunerea. În fond, luarea ei în considerare nu schimbă modul de rezolvare a problemelor, ci doar rezultatul. Într-adevăr, am văzut că mărimea suprafeţei periodice în rând este influenţată în primul rând de suprafaţa clasei I de vârstă, căutându-se să se realizeze oarecare compensare între acestea. Dacă, prin urmare, clasa de regenerare se adaugă la clasa I de vârstă, majorarea acesteia exercită o influenţă de sens contrar asupra mărimei suprafeţei periodice în rând; exact ca şi când s-ar elimina din calcul.

Metoda claselor de vârstă se bazează pe ipoteza – comună de altfel tuturor metodelor de amenajare care preconizează stabilirea posibilităţii pe suprafaţă – şi anume, că pe suprafeţe de pădure egale, recoltele sunt egale. Suprafata periodică în rând, aşadar, va exprima corect şi posibilitatea periodică pe volum, numai când este constituită din arborete neparcurse cu tăieri de regenerare.

*

Cu aceste precauţii se poate trece la constituirea suprafeţei periodice în rând. În acest sens, se întocmeşte mai întâi o situaţie a distribuţiei suprafeţelor arboretelor pe clase de vârstă şi categorii de urgenţă din care apoi rezultă uşor suprafaţa periodică în rând; aşa cum se arată în tabelul 6.7, unde se prezintă şi posibilitatea pe volum, comparativ cu volumul probabil de exploatat în perioada a II-a.

Cum se vede, până acum nu s-a ţinut seama în nici un fel de volumul arboretelor. În consecinţă. o suprafaţă periodică în rând (posibilitatea periodică pe suprafaţă) astfel constituită nu oferă nici o garanţie că în viitor o altă suprafaţă periodică în rând, de aceeaşi mărime, va conţine şi acelaşi volum. Continuitatea pe volum, prin urmare, nu este asigurată, ceea ce în condiţiile de azi este inadmisibil. Iată de ce, în concepţia modernă, metoda claselor de vârstă nu se mulţumeşte cu determinarea posibilităţii numai după criteriul suprafeţei.

BUCHAREST UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 6.7

Reglementarea bioproducţiei pădurii pe durata ciclului după criteriul cleselor de vârstă
Calculul posibilităţii pe volum şi compararea ei cu posibilitatea periaodei a II-a

O.S. Orşova
U.P. VII Corbu
SUP. A

ORGANIZAREA PROCESULUI DE PRODUCŢIE ŞI STABILIREA POSIBILITĂŢII DUPĂ METODA CLASELOR DE VARSTA

Ciclul: 120 ani
Perioada 20 ani
S.P. normală: 229,9 ha

Parcela şi subparcela		Grupa, Subgr., funcţ.	Caracteristicile arboretului						SUPRAFAŢA PERIODICĂ I					SUPRAFAŢA PERIODICĂ II				SUPRAFAŢA PERIODICĂ			
									1995-2014					2015-2034				III	IV	V	VI
Nr.	Supr.		Compo-ziţia acutuală	Mod de regenerare	Vârsta actuală	Vârsta expl.	Cons.	Urg. de reg.	Suprafaţa	Volum, inclusiv creşterea prod. totale pe 5 ani (m^3)				Suprafaţa	Volum			Suprafaţa	Suprafaţa	Suprafaţa	Suprafaţa
			Compo-ziţia ţel				Cls. de prod.	Sem. util		V_i	V_K	V'_j	V''_j		Actual	Creşt. pe 25 ani	Total				
*	ha	*	*	*	ani	ani	zecimi	*	ha	M^3	m^3	M^3	M^3	ha	m^3	m^3	m^3	ha	ha	ha	ha
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
99B	2,8		10GO 8GO2FA, CI,TE	SN	130	120	0,7 4	2,1	2,8	*	*	623	*	*	*	*	*	*	*	*	*
100C	2,3		10GO 8GO2FA, PAM,CI	SN	130	120	0,7 4	2,8	2,3	*	*	584	*	*	*	*	*	*	*	*s	*
TOTAL 1379,6									231,1	15288	29455	15232	*	228,7	56924	4513	61437	230	229,9	230	229,9

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Stabilirea posibilităţii după metoda claselor de vârstă – sinteza calculelor *Tabelul 6.8*

O.S. Orşova
U.P. VII Corbu
SUP. A

ORGANIZAREA PROCESULUI DE PRODUCŢIE ŞI STABILIREA POSIBILITĂŢII DUPĂ METODA CLASELOR DE VARSTA – SITUAŢIE RECAPITULATIVĂ

Ciclul: 120 ani
Perioada 20 ani
S.P. normală: 229,9 ha

Clasa de vârstă	Caracteristicile arboretului		SUPRAFAŢA PERIODICĂ I 1995-2014				SUPRAFAŢA PERIODICĂ II 2015-2034				SUPRAFAŢA PERIODICĂ:			
	Supraf.	Volum	Supraf.	Volum, inclusiv creşterea producţiei totale pe 5 ani (m^3)			Supraf.	Volum (m^3)			III	IV	V	VI
	ha	m^3	ha	V_i	V_k	V_j	ha	Actual	Creşterea curentă pe 25 de ani	Total	Supraf. Ha	Supraf. Ha	Supraf. Ha	Supraf. Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	225,7	1541												
II	223,0	32303												
III	134,5	28879												
IV	208,1	52497												s
V	244	67721	25,7	*	*	5321	89,8	22145	1762	23907	128,5	*	*	*
VI	302,9	77203	164,0	15288	19970	8134	138,9	347779	2751	37530	*	*	*	*
VII	41,4	11052	41,4	*	9485	1777	*	*	*	*	*	*	*	*
TOTAL	1379,6	271196	231,1	15288	29455	15232	228,7	56924	4513	61437	230,0	229,9	230,0	229,9
NORMAL			229,9	*	*	*	229,9	*	*	*	229,9	229,9	229,9	229,9
DIFERENŢA ±			+ 1,2	*	*	*	– 1,2	*	*	*	+ 0,1	*	+ 0,1	*

INDICATOR DE POSIBILTATE PRIN PROCEDUL DEDUCTIV: $P = \frac{v_i}{30} + \frac{v_K}{20} + \frac{v'_J}{10} + \frac{v''_J}{20} = \frac{15288}{30} + \frac{29455}{20} + \frac{15232}{10} = 3506\ m^3$

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Porneşte de la el, desigur, dar după ce se determină suprafaţa periodică aşa cum s-a arătat mai sus, se confruntă rezultatul cu alte elemente, deduse din calcul pe baza unor indicatori de posibilitate după criterii silviculturale de natură să răspundă îndeosebi unor tratamente relativ intensive cu perioade lungi de regenerare, orientate atât spre o mai mare dinamică a extinderii regenerărilor naturale, cât şi spre o anumită mărime a parchetelor şi a perioadei de alăturare a acestora, precum şi spre constituirea unor succesiuni de vârste şi adaptarea intensităţii extragerilor la particularităţile arboretelor şi ale dinamicii procesului de regenerare.

Mărimea posibilităţii determinată în aceste condiţii poate fi diferită de cea obţinută în raport cu volumul arboretelor încadrate provizoriu în suprafaţa periodică în rând, în ordinea urgenţelor de regenerare, aşa cum s-a arătat ceva mai înainte. De aceea, pentru definitivarea suprafeţei periodice în rând se apelează la câteva procedee specifice controlului posibilităţii pe volum, printre care, în raport cu consideraţiile de mai sus, prezintă interes, mai ales, *procedeul inductiv* (analitic) şi *procedeul deductiv,* ambele, de altfel specifice acestei variante a metodei claselor de vârstă, adaptată la cerinţele etapei actuale de dezvoltare durabilă a silviculturii performante româneşti.

După *procedeul inductiv* (analitic), indicele de posibilitate se obţine pe baza însumării volumelor posibil de extras în primul deceniu, stabilite pe teren prin aproximarea indicelui de recoltare (%) separat pentru fiecare arboret exploatabil *încadrat provizoriu în suprafaţa periodică de rând,* prin luarea în considerare a mărimii perioadei speciale de regenerare, a periodicităţii şi numărului necesar de intervenţii, a mărimii parchetelor şi a perioadei de alăturare a acestora, inclusiv a restricţiilor impuse de succesiunea tăierilor în raport cu factorii de temut.

Controlul soluţiei pe volum obţinute prin constituirea suprafeţei periodice în rând se poate asigura şi prin *procedeul deductiv* amintit mai înainte. El ia în considerare arboretele incluse în suprafaţa periodică în rând, stabilindu-se posibilitatea după relaţia:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{m} V_i}{n_i} + \sum_{j=1}^{m'} \frac{V_j}{n_j} \qquad (6.20)$$

în care:

V_i reprezintă volumul arboretelor exploatabile, incluse în suprafaţa periodică în rând, neparcurse cu tăieri, volum majorat cu jumătate din creşterea lor decenală (i = 1, 2, ..., m);

V_j – volumul arboretelor exploatabile, incluse în suprafaţa periodică în rând, parcurse cu tăieri sau de refăcut, volum majorat de asemenea cu jumătate din creşterea lor decenală (j = 1, 2, ..., m');

m şi m' – numărul arboretelor corespunzătoare lui V_i, respectiv V_j;

n_i – numărul de ani ai perioadei de regenerare adoptată, (când n_i = 30 sau 25, se ia V_i; când n_i = 20, $V_i = V_k$;– v. tabelul 6.7);

n_j – numărul de ani considerat ca optim pentru regenerarea arboretelor, parcurse cu tăieri, sau de refăcut (când n_j 10, $V_j = V'_j$; când $n_j = 20$ sau 15, $V_j = V''_j$), în condiţiile restricţiei $10 \leq n_j < n_i$.

În România, metodei claselor de vârstă în varianta ei modernă, la determinarea posibilităţii după criteriul suprafeţei i se asociază suplimentar, pe lângă cele încorporate în procedeele de tipul inductiv şi deductiv, şi alte criterii şi elemente biometrice de control, dintre care cele mai de seamă sunt creşterea curentă, creşterea medie la exploatabilitate, creşterea convenţională medie a pădurii *(Iacob L., 1996)* sau creşterea normală, mărimea fondului de producţie, volumul normal exploatabil în decursul perioadei respective, volumele arboretelor exploatabile şi preexploatabile, volumele minime la exploatabilitate *(Giurgiu, 1975, 1988)* etc.

În ce priveşte creşterea, menţionăm că se ia în considerare atât creşterea curentă cât şi creşterea medie la exploatabilitate a producţiei totale. Creşterea curentă se determină pe clase de vârstă şi pe specii, cu ajutorul tabelelor de producţie. În general, la o situaţie aproximativ normală a claselor de vârstă, *posibilitatea anuală pe volum nu trebuie să depăşească această creştere.*

Creşterea medie la exploatabilitate se calculează separat, pe specii şi clase de producţie, în funcţie de ciclul respectiv. Datele obţinute din tabele se reduc cu indicele de densitate real al fiecărui arboret.

Creşterea medie are mai multă stabilitate şi arată capacitatea de producţie a pădurii pentru o perioadă destul de mare în viitor, pe când creşterea curentă exprimă producţia actuală de masă lemnoasă. Creşterea medie anuală la hectar înmulţită cu suprafaţa pădurii dă producţia anuală a acesteia, în ipoteza că ar fi normal structurată pe clase de vârstă şi ar avea ceeaşi densitate medie, aceeaşi proporţie a speciilor şi a claselor de producţie ca şi pădurea reală. Avantajele şi dezavantajele ei au fost arătate la discutarea metodei creşterii indicatoare.

Fondul de producţie normal F_n constituie un indice de control al posibilităţii, întrucât din compararea lui cu fondul de producţie real F_r se poate şti dacă posibilitatea trebuie să fie mai mare sau mai mică decât creşterea pădurii. În acest sens posibilitatea se poate clacula după formulele cunoscute, specifice metodelor bazate pe ideea normalizării mărimii fondului de producţie (cameralistă, raţională etc.):

$$P = C + \frac{F_r - F_n}{a} \qquad (6.21)$$

unde: C este creşterea medie (anuală) reală la exploatabilitate a întregii păduri; fondul de producţie normal F_n se deduce din relaţia $F_n = krC$; r fiind ciclul, iar k un parametru specific variaţiei curbilinii a fondului de producţie normal în raport cu vârsta, de exemplu, pentru fag, clasa I de producţie, $k = 0{,}353+0{,}00184r$ (v. fig. 4.22).

În sfârşit, volumul suprafeţei periodice în rând poate fi comparat cu *volumul normal exploatabil* în decursul perioadei respective.

Confruntându-se posibilitatea rezultată pe urma constituirii suprafeţei periodice aşa cum s-a arătat mai sus, cu creşterea medie, creşterea curentă şi posibilitatea dedusă prin aplicarea formulei cameralistice, se adoptă soluţia definitivă, corectându-se, eventual, suprafaţa periodică obţinută iniţial. În acest sens, suprafaţa periodică în rând se prezintă separat într-un tabel sinoptic care cuprinde o situaţie a distribuţiei suprafeţelor pe clase de vârstă şi pe urgenţe de regenerare, pentru un ciclu fixat, şi în care se arată şi posibilitatea pe volum, comparativ cu volumul probabil de exploatat în perioada a II-a (tabelele 6.7 şi 6.8).

Prin împărţirea posibilităţii periodice pe volum la 20, rezultă *posibilitatea anuală.*

După *metoda raţională* indicatorul de posibilitate este dat de relaţia:

$$p = C_n(\frac{F_r}{F_n}) \qquad (6.22)$$

în care C_n este *creşterea normală* a pădurii, respectiv creşterea curentă ($C_n = F_n/k \cdot r$) a fondului de producţie normal ($F_n = krC_n$), calculată în ipoteza variaţiei curbilinii a mărimii fondului de producţie normal în raport cu ciclul fixat (v. fig. 4.22).

Dacă însă în formula (6.22) se introduce *creşterea convenţională medie* a pădurii *(Iacob, L., 1996),* respectiv creşterea curentă ($C_p = 2F_n/r$) a fondului de producţie normal ($F_n = \frac{r}{2}C_p$), calculată în ipoteza simplificatoare a unei relaţiei liniare între mărimea fondului de producţie normal şi ciclu, se obţine expresia:

$$P = C_p(\frac{F_r}{F_n}) \qquad (6.23)$$

Într-o altă ipoteză în care raportul F_r/F_n din relaţia (6.22) se înlocuieşte, cum propune *von Güde,* prin raportul dintre vârsta medie reală (e) a ansamblului de arbortete din unitatea de gospodărire şi semiciclul fixat (r/2), indicatorul de posibilitate se calculează după formula

$$P = C_n(\frac{2\bar{e}}{r}) \qquad (6.24)$$

Confruntându-se posibilitatea rezultată pe urma constituirii suprafeţei periodice cu indicatorii de posibilitate deduşi prin aplicarea modalităţilor amintite mai înainte, se adoptă soluţia definitivă, corectându-se, eventual, suprafaţa periodică obţinută iniţial, iar prin împărţirea posibilităţii periodice pe volum la numărul anilor respectivi se obţine *posibilitatea anuală.*

6.3.1.1.3. Stabilirea posibilităţii după metoda creşterii indicatoare

Posibilitatea prin intermediul creşterii indicatoare se stabileşte (sup., 5.3.1.2.2.) cu ajutorul formulei cunoscute $P = mC_i$, unde: C_i – este creşterea indicatoare (tabelul 6.9); iar m – un factor modificator stabilit în funcţie de minima valorilor date de seria (6.25) a rapoartelor Q_i:

Tabelul 6.9

Valorile creşterii indicatoare în raport cu ciclul, specia şi clasa de producţie

Specia	Ciclul fixat	Creşterea	Creşterea indicatoare ($m^3.an^{-1}.ha^{-1}$) pe clase de producţie			
		I	II	III	IV	V
Molid	80	11,4	9,4	7,5	5,6	3,7
	90	10,6	8,9	7,1	5,3	3,7
	100	9,9	8,3	6,7	5,1	3,5
	110	9,3	7,8	6,3	4,8	3,4
	120	8,7	7,3	5,9	4,6	3,2
Brad	80	10,0	8,4	6,9	5,4	3,9
	90	9,6	8,1	6,6	5,3	3,9
	100	9,1	7,7	6,4	5,1	3,9
	110	8,7	7,4	6,1	4,9	3,7
	120	8,2	7,0	5,8	4,1	3,6
Larice	80	11,5	9,5	7,5	5,6	3,7
	90	10,5	8,9	7,1	5,3	3,5
	100	9,7	8,1	6,5	4,9	3,3
	110	8,9	7,4	5,9	5,4	3,1
Fag	80	8,0	6,4	5,0	3,8	2,7
	90	7,7	6,2	4,8	3,7	2,7
	100	7,4	5,9	4,7	3,6	2,6
	110	7,1	5,7	4,5	3,4	2,5
	120	6,8	5,4	4,3	3,3	2,4
Gorun (sămânţă)	80	7,0	5,6	4,2	3,0	2,0
	90	6,7	5,4	4,1	3,0	2,0
	100	6,5	5,2	4,0	2,9	2,0
	110	6,2	5,0	3,9	2,9	2,0
	120	6,0	4,8	3,8	2,8	1,9
Gorun (lăstar)	80	6,0	4,8	3,6	2,6	1,8
	90	6,6	4,5	3,4	2,5	1,7
	100	5,2	4,3	3,5	2,4	1,6
Carpen	80	4,8	4,2	3,7	3,1	2,5
	90	4,5	4,0	3,4	2,9	2,4
	100	4,2	3,7	3,2	2,8	2,3
	110	3,9	3,5	3,0	2,6	2,2
	120	3,7	3,3	2,9	2,5	2,0
Stejar (sămânţă)	80	8,7	7,1	5,7	8,5	3,4
	90	8,3	6,9	5,6	4,4	3,4
	100	7,9	6,6	5,4	4,2	3,3
	110	7,5	6,3	5,1	4,1	3,1
	120	7,1	6,0	4,9	3,8	3,0

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Stejar (lăstar)	80	6,5	5,3	4,2	3,4	2,6
	90	6,0	5,0	4,0	3,1	2,4
	100	5,5	4,6	3,8	2,9	2,2
Tei	80	6,5	5,6	4,7	3,8	3,0
	90	6,0	5,2	4,4	3,6	2,8
	100	5,5	4,9	4,1	3,4	2,6
Cer	80	5,7	4,7	3,7	2,9	2,3
	90	5,5	4,5	3,6	2,8	2,2
	100	5,2	4,2	3,4	2,7	2,1
	110	4,9	4,0	3,2	2,5	1,9
Gârniță	80	5,2	4,3	3,4	2,7	2,1
	90	5,0	4,1	3,3	2,6	2,0
	100	4,7	3,9	3,2	2,5	1,9
	110	4,4	3,7	3,0	2,4	1,8
	120	4,1	3,5	2,8	2,2	1,7

$$Q_d = \left(\frac{2V^e{}_d}{20C_i}\right); Q_j = \left(\frac{V^e{}_j}{20C_i} - j + 1\right); Q_1 = \left(\frac{V_1^e}{20C_i}\right);$$

$$Q_2 = \left(\frac{V_2^e}{20C_i} - 1\right); Q_3 = \left(\frac{V_3^e}{20C_i} - 2\right); Q_4 = \left(\frac{V_4^e}{20C_i} - 3\right) \text{ etc.} \quad (6.25)$$

în care: j reprezintă numărul de ordine al perioadei; $V^e{}_d$ – volumul arboretelor exploatabile în primul deceniu, majorat cu creşterea pe 5 ani a producţiei lor principale, potrivit relaţiei:

$$V^e{}_d = 10\left(\frac{V^1{}_d}{10} + \frac{V^2{}_d}{20} + \frac{V^3{}_d}{30} + \frac{V^n{}_d}{10 \cdot n}\right) \quad (6.26)$$

$V^e{}_1$ – volumul arboretelor exploatabile în primii 20 de ani, majorat cu creşterea curentă pe 10 ani a producţiei principale a acestor arborete, după expresia:

$$V^e{}_1 = 20\left(\frac{V^2{}_1}{20} + \frac{V^3{}_1}{30} + \frac{V^n{}_1}{10 \cdot n}\right) \quad (6.27)$$

$V^e{}_2$ – volumul arboretelor exploatabile în primii 40 de ani, majorat cu creşterea curentă a producţiei principale a arboretelor respective pe intervalul de timp considerat, după relaţia:

$$V^2{}_e = 40\left(\frac{V^4{}_2}{40} + \frac{V^n{}_2}{10 \cdot n}\right) \quad (6.28)$$

$V^e{}_3$, $V^e{}_4$ – volumul arboretelor exploatabile în primii 6o de ani, respectiv 80 de ani, plus creşterea curentă a producţiei lor principale pe intervalul de timp luat în considerare. În aceste condiţii $V^e{}_3 = V^6{}_3$, respectiv $V^e{}_4 = V^8{}_4$.

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

n – numărul de decenii prevăzut pentru recoltarea volumului de masă lemnoasă din arboretele cu perioade de regenerare mai mari de 30 (40) de ani, n > 3 (4).

În sinteză, se pot scrie următoarele expresii matematice:

• În raport cu distribuţia arboretelor din unitatea de gospodărire pe *clase de vârstă*

$$V_E = V_{a+20i} + \frac{V_{A+20(i+j)} - V_{A+20i}}{2}; \text{ sau } V_E = \frac{V_{A+20i} - V_{A+20(i=j)}}{2} \quad (6.28')$$

$i=20^{-1}(r–A)$

j = 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5 perioade de 20 de ani

•În funcţie de structura fondului de producţie pe *subclase de vârstă (Seceleanu, 1998)*

$$V_E = V_{A+10i} + \frac{V_{A+10(i+j)} - V_{A+10i}}{2}; \text{ sau } V_E = \frac{V_{A+10i} + V_{A+10(i+j)}}{2} \quad (6.28'')$$

$i = 10^{-1}(rA)$

j = 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5 decenii

$$\text{ori } V_E = V_{A+5i} + \frac{V_{A+5(i+j)} - V_{A+5i}}{2}; \text{ sau } V_E = \frac{V_{A+5i} + V_{A+5(i+j)}}{2}; \quad (6.28''')$$

$i = 5^{-1}(r–A)$

j = 4; 5; 6; …; 10 perioade de 5 ani

în care:

V_E reprezintă volumul arboretelor la exploatabilitate (E), în raport cu mărimea ciclului fixat;

V_A – volumul arboretelor la vârsta actuală (A);

i – numărul perioadelor de 20, 10 sau de 5 ani, stabilit în raport cu ciclul (r), după care arboretele devin exploatabile şi când acestea realizează un volum egal cu cel deţinut prin adăugarea la volumele actuale ale arboretelor din clasele sau subclasele de vârstă respective a creşterii producţiei lor principale pe intervale de timp de 20i, 10i sau de 5i, necesare ca arboretele să devină exploatabile: i = 0, 1, 2, 3, …, $20^{-1}(r–20)$ pe clase, sau i = 0, 1, 2, 3, …, $10^{-1}(r–10)$ pe sublcase de vârstă; ori pe intervale de 5 ani: i = 0, 1, 2, 3, …, $5^{-1}(r–5)$;

j – intervalul de timp, exprimat în perioade de 20, 10 sau de 5 ani, în care urmează să se recolteze integral volumul arboretelor în rând de exploatare-regenerare, în raport cu starea acestora, cu tratamentul şi cu lungimea perioadei lor de regenerare: j = 1, 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5 perioade de 20 ani sau j = 2; 2,5; 3; 3,5; 4,5; 5 decenii, ori j = 4, 5, 6, …, 10 perioade de 5 ani.

În raport cu minima valorilor din seria Q_j de mai sus se disting două cazuri: *unităţi de gospodărire cu deficit de arborete exploatabile* (când valoarea minimă Q<1) şi *unităţi cu arboretele exploatabile normal reprezentate sau în excedent (când valoarea minimă Q≥1).*

BCU CLUJ-NAPOCA UNIVERSITY LIBRARY

În cazul întâi (min Q<1) posibilitatea trebuie să fie mai mică decât creşterea indicatoare, adică factorul modificator m este egal cu cel mai mic dintre rapoartele (*Carcea, 1986*):

$$\frac{V_d^e}{10C_i};\frac{V^e_1}{20C_i};\frac{V^e_2}{40C_i};\frac{V^e_3}{60C_i},$$

sau în sinteză, pentru

– perioade de 20 de ani

$$Q=\frac{V_{20j}}{20C_i}-j+1;$$

în care j este numărul de ordine al perioadei de 20 de ani;

– perioade de 10 ani

$$Q=\frac{V_{10j}}{10C_i}-j+1;$$

în care j reprezintă numărul de ordine al deceniului;

– în intervale de 5 ani

$$Q=\frac{V_{5j}}{5C_i}-j+1;$$

j fiind numărul de ordine al intervalului de 5 ani;

În acest caz posibilitatea se calculează după relaţiile:

$$P=\min\left(\frac{V^e_d}{10C_i};\frac{V^e_1}{20C_i};\frac{V^e_2}{40C_i};\frac{V^e_3}{60C_i}\right)\cdot C_i \qquad (6.29)$$

sau, în general, pentru

– perioade de 20 de ani

$$P=\min\left(\frac{V_{20j}}{20C_i}-j+1\right)\cdot C_i$$

– perioade de 10 ani

$$P=\min\left(\frac{V_{10j}}{10C_i}-j+1\right)\cdot C_i$$

– intervale de 5 ani

$$P=\min\left(\frac{V_{5j}}{5C_i}-j+1\right)\cdot C_i$$

sau, notând, în raport cu mărimea perioadei de 20, 10 sau 5 ani:

$$\varphi_{20}=\min\left[\frac{V_{20j}}{20}-C_i(j-1)\right];$$

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

$$\varphi_{10} = \min\left[\frac{V_{10j}}{10} - C_i(j-1)\right];$$

$$\varphi_5 = \min\left[\frac{V_{5j}}{5} - C_i(j-1)\right];$$

şi introducând diferenţa Δ_{iv} dintre creşterea producţiei totale şi creşterea producţiei principale pe următorii 10 ani a arboretelor exploatabile în deceniul întâi (V_d), formula posibilităţii, în diferitele ei variante de aplicare, devine de fiecare dată:

– pentru perioade de 20 de ani (j = 1; 2; 3)

$$P = \min\left[\frac{V_{20j}}{20} - C_i(j-1)\right] + \frac{\varphi_{20}}{V_d}\frac{\Delta_{iv}}{2}; \qquad (6.30)$$

– pentru perioade de 10 ani (j = 1, 2, 3, 4, 5, 6)

$$P = \min\left[\frac{V_{10j}}{10} - C_i(j-1)\right] + \frac{\varphi_{10}}{V_d}\frac{\Delta_{iv}}{2};$$

– pentru intervale de 5 ani (j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12)

$$P = \min\left[\frac{V_{5j}}{5} - C_i(j-1)\right] + \frac{\varphi_5}{V_d}\frac{\Delta_{iv}}{2}$$

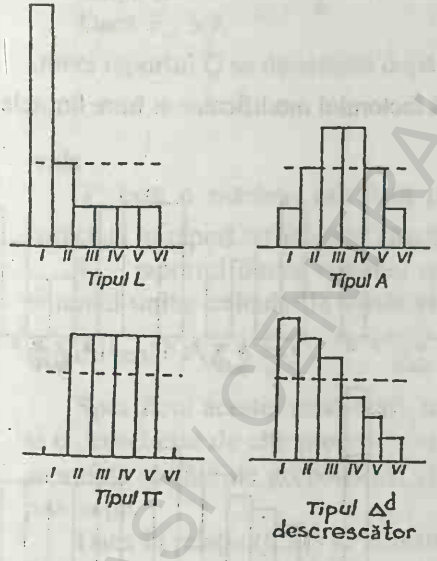


Fig. 6.17. Tipurile L, A, Π, Δ^d (descrescător) de distribuţie a arboretelor pe clase de vârstă

Formula se aplică mai ales în cazul tipurilor L, A, Π, Δ^d (descrescător) de distribuţie a arboretelor dintr-o unitate de gospodărire pe clase de vârstă (fig. 6.17). Termenul al doilea din formula (6.30) poate fi neglijat în situaţiile în care datorită stării arboretelor, diferenţele nu sunt semnificative. În acest caz posibilitatea P devine egală cu φ.

În al doilea caz (min $Q_j \geq 1$) posibilitatea poate fi mai mare sau cel puţin egală cu creşterea indicatoare. Ea rezultă din formula $P=m'\cdot C_i$, în care $m'=a+bQ_j$ (fig. 6.18); *a* şi *b* – coeficienţi stabiliţi în funcţie de ciclul fixat (a+b=1).

În practică însă, în raport cu mărimea perioadei de 20, 10 ori 5 ani, formula posibilităţii, în cazul valorii minime din seria rapoartelor O_j ($\min O_j > 1$), poate fi aplicată în variantele:

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

$$P = aC_i + b\left[\frac{V_{20\,j}}{20} - C_i(j-1)\right];$$

$$P = aC_i + b\left[\frac{V_{10\,j}}{10} - C_i(j-1)\right];$$

$$P = aC_i + b\left[\frac{V_{5\,j}}{5} - C_i(j-1)\right];$$

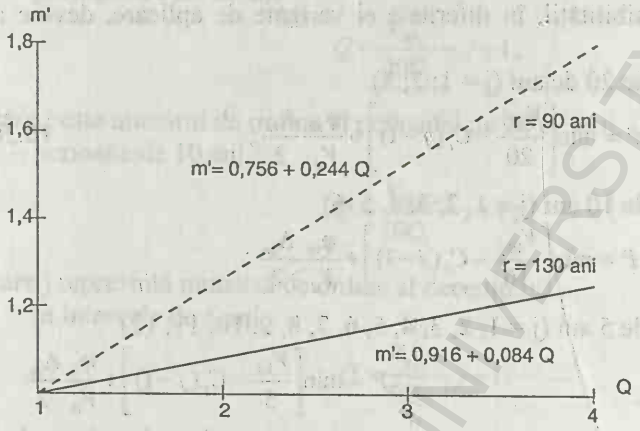


Fig. 6.18. Valorile factorului modificator *m'* în funcţie de raportul Q pentru ciclurile de 90 şi 130 de ani

În final, se stabileşte o valoare optimă a factorului modificator *m* între limitele 1<m<m' în funcţie de restricţiile funcţionale ale arboretelor şi exigenţele unei silviculturi dinamice, performante şi moderne, apropiată de natură şi caracterizată prin parametri variabili.

Factorul modificator odată optimizat, posibilitatea anuală se stabileşte după relaţia $P = m \cdot C_i$, frecvent aplicată în tipurile U, N, M, J, Δ^c (crescător) de distribuţie a arboretelor pe clase de vârstă (fig. 6.19) din unitatea de gospodărire care se amenajează.

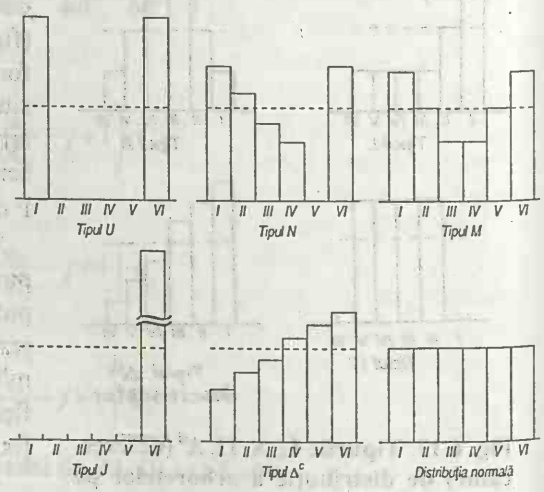


Fig. 6.19. Tipurile U, N, M, J, Δ^c (crescător) şi tipul stării normale (n) de distribuţie a arboretelor pe clase de vârstă

BCU "LUCIAN BLAGA" UNIVERSITY LIBRARY

6.3.1.1.4. Calculul posibilității pe suprafață prin procedeul aproximațiilor succesive

Un procedeu eficient de control al posibilității pe volum stabilită după metoda creșterii indicatoare, sau după altă metodă, este și modalitatea de calcul al posibilității pe suprafață (P_s) prin aproximații succesive. După acest procedeu posibilitatea anuală pe suprafață poate fi determinată, în principiu, după relația

$$P_s = \bar{s}_1 \pm Q \qquad (6.31)$$

în care:

s_r este raportul dintre suprafața redusă a unității de godspodărire S_r și ciclul r;

Q – un corectiv stabilit în raport cu ansamblul caracteristicilor structurale ale fondului de producție din unitatea de gospodărire, după cum urmează:

Cazul I

Dacă $\bar{s}_{mr} > \bar{s}_r$,

atunci raportul Q se calculează prin intermediul raportului

$$Q = \frac{\bar{s}_{rm} - \bar{s}_r}{K} \qquad (6.32)$$

Cazul II

Dacă $\bar{s}_{mr} > \bar{s}_r$

atunci raportul Q se determină după expresia

$$Q = K(\bar{s}_{mr} - \bar{s}_r) \qquad (6.33)$$

unde

$\bar{s}_{mr}$ este o mărime calculată prin intermediul aproximațiilor succesive și corectată în raport cu abaterea structurii reale față de structura normală;

K – raportul dintre volumul mediu unitar al arboretelor exploatabile V_e și volumul unitar calculat la vârsta ciclului în funcție de caracteristicile medii ale pădurii reale $V(K = \frac{V_e}{V})$.

Specificul acestei modalități, care de altfel o și impune ca mijloc de control și o deosebește de alte procedee, este faptul că formula ține seama nu numai de suprafața unității de gospodărire, ci și de ansamblul caracteristicilor fondului de producție.

Dacă în relația (6.31) se înlocuiește Q din expresiile (6.32) și (6.33) se obțin formulele:

Cazul I

$(\bar{s}_{mr} < \bar{s}_r)$

$$P_s = \frac{1}{K}[\bar{s}_r(K-1) + \bar{s}_{mr}] \qquad (6.34)$$

BOKU UNIVERSITY LIBRARY

Cazul II
($\bar{s}_{mr} > \bar{s}_r$)

$$P_S = \bar{s}_r(1-K) + \bar{s}_{mr}K \quad (6.35)$$

Mărimea s_{mr} se determină diferenţiat în funcţie de valorile E_h calculate prin intermediul expresiei

$$E_h = 10(m-j+1)(s_{jr}-s_r)$$

în care:

m este numărul de clase de vârstă de 10 ani rezultat în funcţie de mărimea ciclului;

j – indicele clasei de vârstă, în această relaţie variază de la (m–5) la m, adică ultimele 6 valori;

h – indice ce variază de la 1 la 6, după relaţia h = j–m+6;

s_{jr} – mărimea medie a suprafeţei reduse a arboretelor ce se pot exploata anual luând în considerare primii [10(m–j+1)] ani; se calculează prin intermediul relaţiei

$$\bar{s}_{jr} = \frac{\sum_{l=j}^{m} s_{ir}}{10(m-j+1)} \quad (6.37)$$

În raport cu valorile mărimii E_h, se deosebesc două situaţii:

A) $E_h \geq 0$, pentru h = 1,6 (toate valorile $Eh \geq 0$).

Mărimea $\bar{s}_{mr}$ se determină prin relaţia

$$\bar{s}_{mr} = (a_c X + b_c)\bar{s}_r \quad (6.38)$$

unde:

$$X = 1 + \frac{(E_h)_{\min}}{10 \cdot \bar{s}_r} \quad (6.39); \quad E = \min(E_h)_h = 1,6; \quad a_c + b_c = 1 \quad (6.40)$$

a_c, b_c – coeficienţii ecuaţiei de regresie corespunzătoare ciclului *c*. Valorile acestora sunt prezentate în tabelul 6.10. Sau înlocuind relaţia (6.39) în expresia (6.38) se obţine

$$\bar{s}_{mr} = a_c \frac{E_{h\min}}{10} + \bar{s}_r \quad (6.41)$$

Tabelul 6.10

Valorile coeficienţilor din ecuaţia de regresie

$$\bar{s}_{mr} = (a_c X + b_c) \cdot s_r ; \bar{s}_{mr} = a_c \frac{E_{h\min}}{10} + \bar{s}_r$$

Coeficinetul	Valorile pentru ciclurile (c) de ... ani								
	80	90	100	110	120	130	140	150	160
a_c	0,951	0,963	0,971	0,977	0,981	0,984	0,987	0989	0,990
b_c	0,049	0,037	0,029	0,023	0,019	0,016	0,013	0,011	0,010

BOJIASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Dacă excedentul este alcătuit din arborete cu restricţii funcţionale, mărimea $\bar{s}_{mr}$ este egală cu $\bar{s}_r$.

B) Cel puţin una din valorile E_h este negativă.

Mărimea $\bar{s}_{mr}$ se determină prin intermediul unei relaţii care compensează, pe termen mediu, *valorile mai mici decât* $\bar{s}_r$ *existente* în primii *t* ani

$$\bar{s}_{mr} = \frac{\bar{s}'_{mr} + s_{1r} r_1 + ... s_{tr} \cdot r_t}{1 + r_1 + r_2 + ... + r_t} \qquad (6.42)$$

în care:

$$r_i = \frac{\bar{s}_r}{s_{ir}} (i = 1...t);$$

$$\bar{s}'_{mr} = \frac{1}{m} \sum \frac{\sum_{i=j}^{m} s_{ir}}{10(m - j + 1)} \qquad (6.43)$$

t fiind numărul de clase de vârstă în care $\bar{s}_{jr}$ este mai mic ($\bar{s}_r > \bar{s}_{jr}$) decât $\bar{s}_r$.

Pornind de la relaţiile (6.34) şi (6.35) şi ţinând seama de expresiile (6.41) şi (6.42), posibilitatea pe suprafaţă, în cazul unui fond de producţie structurat pe clase de vârstă de 10 ani, se determină după formulele:

$$\bar{s}_r > \bar{s}_{mr} \qquad P_s = \frac{1}{K} [\bar{s}_r (K - 1) + \bar{s}_{mr}] \qquad (6.44)$$

şi respectiv,

$$\bar{s}_r < \bar{s}_{mr} \qquad P_s = \bar{s}_r (1 - K) + \bar{s}_{mr} \cdot K \qquad (6.45)$$

Modalitatea de calcul valorifică în măsură maximă ipotezele ce-i stau la bază, mai ales în cazul unor situaţii depărtate de normal, suplinind astfel o eventuală schemă de sistematizare a unităţilor de gospodărire ce s-ar impune, bazată pe o anumită tipizare a lor în raport cu structura fondului de producţie pe clase de vârstă.

Posibilitatea anuală pe suprafaţă calculată prin intermediul relaţiilor (6.44) şi (6.45) stă la baza stabilirii posibilităţii în volum: $P_v = P_s \cdot V_n$, unde V_n este volumul mediu la hectar al masei lemnoase ce se poate exploata în primul deceniu, obţinut ca raport dintre suma volumelor arboretelor exploatabile (Σv_e) şi suprafaţa lor redusă (Σs_r).

Aplicaţii ale formulelor (6.44) şi (6.45) la cazuri concrete se prezintă în tabelul 6.11, unde se ilustrează modul de caicul al posibilităţii pe suprafaţă la codru regulat în raport cu structura fondului de producţie pe clase de vârstă în cazul unei unităţi de gospodărire din Ocolul silvic Căiuţi (*U. P. II Pralea*).

BCU CLUJ / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Prin aplicarea relaţiilor (6.44) şi (6.45) se asigură o dependenţă directă între producţia şi capacitatea de producţie reală a pădurii, aici introducându-se un criteriu cert la stabilirea posibilităţii pe suprafaţă şi un eficient mijloc de control al posibilităţii pe volum în pădurile de codru regulat.

6.3.1.1.5. Determinarea posibilităţii în funcţie de creşterea şi mărimea fondului de producţie

În condiţiile silviculturii moderne, posibilitatea reprezentând expresia concentrată a dinamicii procesului natural de producţie poate fi determinată cu ajutărul formulei cunoscute

$$P = C + \frac{F_r - F_o}{a} \qquad (6.21)$$

sau, similar formulei (6.31), întroducând a=r (ciclul)

$$P = C + (m_r - m_o) \qquad (6.46)$$

în care: C reprezintă creşterea medie anuală în volum la exploatabilitatea întregii păduri;

F_r şi F_o – fondul de producţie real, respectiv optim;

m_r şi m_o – cote convenţionale medii de „extragere" a unei părţi din fondul real, respectiv optim, calculate prin procedeul aproximaţiilor succesive.

Prin intermediul formulei (6.46) se ajunge ca posibilitatea de produse principale să poată fi controlată prin creşterea medie anuală la exploatabilitate a întregii păduri, obţinută prin înmulţirea suprafeţelor reduse pe specii şi clase de producţie cu creşterea medie la exploatabilitate a unui hectar de pădure având indicele de densitate egal cu 1,0.

Cotele convenţionale medii m_r şi m_o determinate în raport cu caracteristicile fondului de producţie real, respectiv optim (normal), se calculează, cum s-a amintit, prin procedeul aproximaţiilor succesive, după expresiile:

$$m_r = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{\sum_{i=j}^{n} V_{ri}}{20(n-j+1)} \qquad (6.47)$$

şi

$$m_o = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{\sum_{i=j}^{n} V_{oi}}{20(n-j+1)} \qquad (6.48)$$

în care:

V_{ri} este volumul real al clasei de vârstă i;

V_{oi} – volumul normal (optim) la hectar al aceleiaşi clase de vârstă i;

n – numărul claselor de vârstă în raport cu ciclul;

j – o clasă de vârstă oarecare.

BCU IAŞI / CENTRALA / VERSIT LIBRARY

Calculul posibilității prin procedeul aproximațiilor succesive *Tabelul 6.11*

Subclase de vârstă (ani)	Suprafața redusă S_{ir} (ha)	Suprafața cumulată $\sum_{i=1}^{n} S_{ir}$ (ha)	Indicele J	10 (m – j + 1)	$S_{jr} = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_{ir}}{10 \cdot (m - j + 1)}$	Ciclul 130 ani; $\bar{S}_r = \frac{3720,2}{130} = 28,62$ ha; m = 13 $\bar{S}'_{mr} = \frac{443,22}{13} = 34,09$ ha; $a_c = 0,984$; $b_c = 0,016$	
1-10	519,3	3720,2	1	130	28,62	Valorile $E_h > 0$; Cazul A	$E_1 = 10(13 - 8 + 1)(36,23 - 28,62) = 462,0$
11-20	521,0	3200,9	2	120	26,67		$E_2 = 10(13 - 9 + 1)(41,11 - 28,62) = 624,5$
21-30	134,0	2679,9	3	110	24,36		$E_3 = 10(13 - 10 + 1)(44,53 - 28,62) = 636,4$
31-40	39,5	2545,9	4	100	25,46		$E_4 = 10(13 - 11 + 1)(45,38 - 28,62) = 520,8$
41-50	77,2	2506,4	5	90	27,85		$E_5 = 10(13 - 12 + 1)(47,55 - 28,62) = 378,6$
51-60	144,2	2429,2	6	80	30,36		$E_6 = 10(13 - 13 + 1)(31,86 - 28,62) = 32,40$
61-70	111,2	2285,0	7	70	32,64		
71-80	118,1	2173,8	8	60	36,23		
81-90	274,6	2055,7	9	50	41,11		
91-100	401,6	1781,1	10	40	44,53		
101-110	425,4	1379,5	11	30	45,98		
111-120	635,5	954,1	12	20	47,55		
121-130	318,6	318,6	13	10	31,86		
						Calculul $\bar{S}_{mr}$: $\bar{S}_{mr} = (a_c \cdot X + b_c) \cdot \bar{S}r = a_c \frac{E_{h\min}}{10} + \bar{S}_r =$ $= 0,984 \cdot 3,24 + 28,62 = 31,81$ ha	
Total	3720,2				443,22	Calculul coeficinetului K: $K = V_e/V$; $K = 468/580 m^3$; $K = 0,81$	
(15) $P_S = \bar{S}_r \cdot (1 - K) + \bar{S}_{mr} \cdot K$; $P_S = 28,62\ (1-0,81) + 31,81 \cdot 0,81 = 31,20$ha						Cazul II $\left(\bar{S}_{mr} > \bar{S}_r\right)$; $(31,81 > 28,62)$; $V_n = \frac{V_e}{S_e \cdot k} = 134800 / 659,7 \cdot 0,74 = 399\ m^3$ $P_V = P_S \cdot V_n = 31,2 \cdot 399 = 12947\ m^3$	

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Prin modalitatea de calcul preconizată se realizează atât o apropiere între reglementarea pe termen scurt (decizie tactică) şi pe termen lung (decizie strategică) a recoltelor lemnoase, luându-se în considerare întreaga structură a fondului de producţie, cât şi o dependenţă directă între posibilitatea şi capacitatea de producţie reală a pădurii, contribuind astfel la acţiunea de optimizare a procesului de reglare şi autoreglare dintr-o pădure.

Urmărind ca în ritmul de realizare a stării normale (optime), imprimat prin intermediul expresiei (6.46), să se reflecte şi mărimea întregului fond de produţie din unitatea de gospodărire, în această expresie se introduce şi raportul k dintre fondul de producţie real F_r şi cel normal F_n. În acest caz se obţine

$$P = C + \frac{1}{k}(m_r - m_n) \tag{6.49}$$

Mai departe, pentru ca cele două mărimi m_r şi m_o să fie comparabile, în expresia (6.49) trebuie introdusă şi suprafaţa de pe care se „extrage" în raport cu cilul r o parte din fondul normal. În acest fel expresia (6.49) devine

$$P = C + \frac{1}{k}(m_r - \frac{20S_t}{r} m_n) \tag{6.50}$$

unde S_t este suprafaţa totală neredusă cu indicele de densitate a arboretelor din unitatea de gospodărire.

Stabilitatea posibilităţii după această modalitate conduce sigur la mărirea normală a fondului de producţie. Ipotezele ce-i stau la bază, valorificându-se în măsură maximă mai ales în cazul unor tipuri de distribuţie a arboretelor pe clase de vârstă depărtate de normal.

Corectivul $Q = \frac{1}{k}(m_r - \frac{20S_t}{r} m_n)$ ce se aduce creşterii, fiind calculat în raport cu repartizarea normală a suprafeţelor pe clase de vârstă, conţine în el măsura continuităţii şi, folosit în calculul posibilităţii, poate îndeplini şi rolul de control al menţinerii stării normale.

O aplicare mai dezvoltată a ideilor de bază specifice acestui procedeu se prezintă în literatura de specialitate din România *pentru determinarea posibilităţii în raport cu structura fondului de producţie pe categorii (clase) de diametre medii ale arboretelor* din unitatea de gospodărire care se amenajează.

6.3.1.1.5.1. Calculul creşterii medii anuale în volum la exploatabilitate a producţiei totale

Pentru stabilirea efectului pe care-l au măsurile tehnico-organizatorice asupra productivităţii pădurilor, şi încorporarea acestui efect în mărimea posibilităţii, simpla comparare a creşterii anuale de la o perioadă la alta, nu este suficientă, întrucât această creştere este influenţată de vârsta arboretelor. De

aceea, pentru a elimina influenţa variaţiei vârstei, în locul creşterii curente în volum a pădurii se apelează la creşterea medie anuală în volum la vârsta exploatabilităţii, calculată de fiecare dată în funcţie de caracteristicile reale ale arboretelor din întreaga unitate de gospodărire, după expresia:

$$\bar{i}_v = \frac{\bar{i}_{vD}}{\bar{d}} \int_{x=0}^{x=\bar{d}} \frac{A_0 + A_1 x + A_2 x^2 + ... + A_5 x^5}{A_0 + A_1 D + A_2 D^2 + ... + A_5 D^5} dx \qquad (6.51)$$

sau

$$\bar{i}_v = \bar{i}_{vr} \cdot \bar{i}_{vD} \qquad (6.52)$$

Valorile relative unitare $\bar{i}_{vr}$ ale creşterii medii în volum pe hectar la exploatabilitate din relaţia (6.52) le-am calculat şi prezentat în literatura de specialitate pe specii, clase de producţie şi categorii de diametre medii, pentru anumite valori ale coeficienţilor A_i din expresia (6.51), diametre medii la exploatabilitate $x = \bar{d}$ şi $\bar{i}_{vD} = 1\ m^3$.

Creşterea medie la hectar la exploatabilitate pe specii şi clase de producţie se obţine uşor cu formula (6.52) dacă se cunoaşte creşterea curentă în volum i_{vD} (în m^3) a arboretelor cu diametrul mediu D şi saturate în masă lemnoasă.

Creşterea în volum la exploatabilitate astfel obţinută pe unitatea de suprafaţă poate fi extinsă la întreaga suprafaţă redusă s_r, pe specii şi clase de producţie, după relaţia:

$$I_V = \bar{i}_{vr} \cdot i_{vD} \cdot s_r \qquad (6.53)$$

În situaţiile în care nu există condiţii pentru determinarea directă a creşterii în volum $\bar{i}_{vD}$ din relaţia de mai sus, atunci această creştere poate fi extrasă din tabelele de producţie. În asemenea condiţii însă nu se mai prind în calcul corecţiile determinate de particularităţile de producţie ale arboretelor. De aceea, pentru a obţine o precizie sporită este preferabil, ca ori de câte ori este posibil, determinarea creşterii $\bar{i}_{vD}$ să se facă direct, printr-un procedeu bazat, de exemplu, pe probe extrase cu burghiul.

Aşadar, creşterea medie la exploatabilitate după expresia (6.53) se obţine, cum s-a arătat, prin înmulţirea suprafeţei reduse cu creşterea medie a uni hectar de pădure caracterizat printr-un indice de densitate egal cu 1,0; ea se calculează pe specii şi clase de producţie în funcţie de diametrul mediu al arboretelor la exploatabilitate.

Cunoaşterea acestei creşteri a producţiei totale, calculată după procedeul propus, permite atât separarea posibilităţii pe specii şi sortimente dimensionale, cât şi dirijarea consecventă a procesului de organizare şi conducere structural-funcţională în vederea aducerii şi menţinerii pădurii în starea ei de maximă eficacitate funcţională urmărită prin amenajament.

BUCOVINA UNIVERSITY LIBRARY

6.3.1.1.6. Calculul posibilităţii pe specii şi clase de producţie

Una dintre particularităţile posibilităţii este faptul că ea reprezintă o expresie globală a condiţiilor de producţie din unitatea de gospodărire. Din această cauză, cu ocazia exploatărilor, tăierile se pot accentua când la o specie, când la alta, după starea arboretelor respective, producându-se o variaţie în salturi a structurii producţiei de lemn în timp sau, în orice caz, o variaţie nedorită a structurii producţiei de-a lungul timpului. În asemenea situaţii administraţia silvică este interesată să-şi asigure o structură cât mai uniformă a producţiei de lemn şi să fie prevenită din vreme asupra structurii probabile a recoltelor viitoare. Se poate recurge atunci la determinarea posibilităţii pe specii, pe clase de producţie şi pe diametre medii corespunzătoare arboretelor ajunse la exploatabilitate, aşa cum se arată mai jos.

Posibilitatea de produse principale se poate calcula după formula:

$$P = R_m \cdot V_D \cdot I_V \cdot \frac{m \cdot \bar{s}_m}{S_t} \qquad (6.54)$$

unde:

S_t reprezintă suprafaţa redusă totală, pe specii şi clase de producţie, a arboretelor din unitatea de gospodărire;

s_m – suprafaţa redusă medie a arboretelor exploatabile, calculată prin procedeul aproximaţiilor succesive, potrivit expresiei:

$$\bar{s}_m = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} \frac{\sum_{i=j}^{m} s_i}{m - j + i} \qquad (6.55)$$

s_i – suprafaţa redusă a arboretelor din categoria de diametre medii i;

m – numărul categoriilor de diametre medii, pe specii şi clase de producţie, determinat în raport cu diametrul mediu al arboretelor la exploatabilitate;

j – o categorie de diametre medii oarecare;

V_D – volumul mediu la hectar corespunzător diametrului mediu D al arboretelor;

I_V – creşterea medie anuală în volum la exploatabilitate a producţiei totale, pe specii şi clase de producţie;

R_m – valori relative tabelate şi prezentate în literatura de specialitate pe categorii de diametre medii exploatabile (j=m) ale volumelor de extras la hectar pentru anumite valori V_D şi I_V din expresia (6.54).

În condiţiile actuale apare tot mai mult necesitatea ca posibilitatea de produse principale a unei păduri să se separe pe specii şi sortimente, realizându-se o concordanţă între această posibilitate şi compoziţia generală a unităţii de gospodărire.

Desigur, la unitățile la care posibilitatea se stabilește pe specii trebuie să se urmărească – în măsura permisă de urgențele de regenerare și de condițiile reale de exploatare – ca alegerea arboretelor de exploatat și regenerat în primii 10 ani să asigure și o structurare a producției pe specii principale cât mai apropiată de cea rezultată din calcule. Pentru asigurarea continuității acestei structuri a recoltelor viitoare se va urmări normalizarea structurii fondului de producție pe specii.

6.3.1.1.7. Determinarea posibilității pe număr de arbori în funcție de creșterea și structura fondului de producție

Cu toate că între creșterea unei păduri și producția ei, ca fenomen economic, există o mare deosebire, totuși legătura dintre fondul de producție și producția însăși permite ca într-o pădure de codru regulat posibilitatea să se stabilească nu numai pe volum sau pe suprafață, ci și pe număr de arbori.

Posibilitatea de produse principale pe număr de arbori într-o astfel de pădure arată direct câți arbori urmează să se recolteze din ea pe categorii (clase) de diametre medii, fără să fie necesară stabilirea prealabilă a posibilității pe volum.

Numărul de arbori de extras pe categorii de diametre medii exploatabile (j=m), pe specii și pe clase de producție dintr-o unitate de gospodărire se obține ușor cu formula

$$n_m = N_j^{m} \cdot N_D \cdot I_V \cdot \frac{m \cdot \bar{s}_m}{S_t} \qquad (6.56)$$

în care:

S_t este suprafața redusă totală a arboretelor din unitatea de gospodărire;

N_j^{m} – valori relative tabelate pe specii, clase de producție și categorii de diametre medii exploatabile (j=m) ale numărului de arbori de extras, pentru anumite valori $N_D = 100$ arbori și $I_V = 1000$ m^3 din relația (6.56);

N_D – numărul de arbori la hectar, pe specii și clase de producție, corespunzător diametrului mediu D al arboretelor bine reprezentate în unitatea de gospodărire;

I_v – creșterea medie anuală îm volum la exploatabilitate a producției totale, calculată pentru întreaga pădure, pe specii și clase de producție, în funcție de creșterea medie pe hectar a arboretelor la exploatabilitate, compoziția, consistența și clasele de producție după relația (6.53);

$\bar{s}_m$ – suprafața redusă medie a arboretelor exploatabile, calculată prin procedeul cotei convenționale medii de „exploatare" a arboretelor, după expresia (6.55);

m – numărul categoriilor de diametre medii: $m = \bar{d} / h$, în care h este mărimea intervalului unei categorii de diametre medii (h=2 sau 4 cm);

j – o categorie de diametre medii oarecare.

În situaţiile în care pentru determinarea numărului de arbori N_D se folosesc tabelele de producţie româneşti, stabilirea numărului de arbori de extras pe categorii de diametre devine mai rapidă dar, bineînţeles, în asemenea condiţii nu se mai surprind particularităţile de creştere şi dezvoltare ale arboretelor ca în cazul determinării directe a lui N_D.

Modelul matematic propus pentru stabilirea producţiei pe numărul de arbori urmăreşte încadrarea optimă a arboretelor în planul de recoltare prin aplicarea procedeului aproximaţiilor succesive, pornind de la premisa unei normalizări treptate a structurii pe clase de diametre medii, aşa cum s-a mai arătat.

Acest model asigură o îmbunătăţire substanţială a modalităţilor de reglementare a procesului de producţie forestieră prin adoptarea unor soluţii suple, care asigură o dependenţă directă între posibilitatea şi capacitatea de producţie reală a pădurilor.

6.3.1.1.8. Determinarea producţiei totale după formula fundamentală a teoriei reglării şi autoreglării sistemelor cibernetice

Pădurea privită ca un tot, prezintă însuşiri structurale şi funcţionale noi, pe care nu le au părţile ei luate izolat. Aceste însuşiri noi rezultă din interacţiunea părţilor componente ale pădurii, din organizarea şi funcţionarea lor în cadrul pădurii ca sistem, aşa încât între un arboret şi o pădure există un raport ca între parte şi întreg: părţile există prin întreg, iar întregul prin părţi. Prin creşterea diferenţierii structurale şi funcţionale a pădurii creşte eficacitatea funcţională atât a componentelor ei cât şi a pădurii ca întreg. Mai mult, odată cu dezvoltarea integrităţii unei păduri creşte şi eficacitatea autocontrolului, se perfecţionează mecanismele de menţinere a organizării şi a echilibrului funcţional al pădurii, ajungându-se astfel ca un sistem de arborete să fie asimilat cu un sistem cibernetic (fig. 6.20), a cărui structură este conştient creată prin amenajament.

Utilizând teoria autoreglării la cunoaşterea modului de adaptare permanentă a structurii pădurii la funcţiile sale, *producţia totală a unei păduri* se determină pe baza legii conexiunii inverse, după relaţia

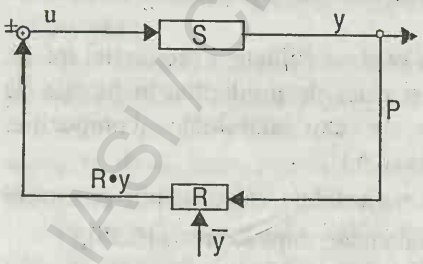


Fig. 6.20. Mecanismul de reglare şi autoreglare realizat pe baza conexiunii inverse

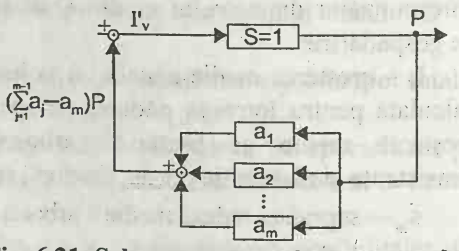


Fig. 6.21. Schema structurală a proce-sului de autoreglare sau de autoorga-nizare prin conexiunea inversă într-o unitate de gospodărire ca sistem compus de arborete

$$P = \frac{1}{1 \pm \left(\sum_{j=1}^{m-1} a_j - a_m \right)} I'_v \qquad (6.57)$$

Această relaţie reprezintă formula fundamentală a procesului de autoorganizare prin conexiune inversă dintr-o pădure ca sistem de arborete (fig. 6.21) care se conduce sub raport structural-funcţional spre starea optimă.

În relaţia (6.57) raportul $\frac{1}{1+\left(\sum_{j=1}^{m-1} a_j - a_m \right)}$ exprimă funcţionarea conexiunii inverse în sistemul de reglare şi autoreglare; el poate fi interpretat ca sumă a unei progresii geometrice infinite. În aceste condiţii formula (6.57) devine:

$$P = \left[1 \pm (a_1 + a_2 + ... + a_{m-1} - a_m) + (a_1 + a_2 + ... + a_{m-1} - a_m)^2 + ...\right] I'_v \qquad (6.58)$$

$$P = \left[1 \pm \sum_{i=1}^{n} (a_1 + a_2 + ... + a_{m-1} - a_m)^i \right] I'_v \qquad (6.59)$$

$$P = \left[1 \pm \sum_{i=1}^{n} \left(\sum_{j=1}^{m-1} a_j - a_m \right)^i \right] I'_v \qquad (6.60)$$

Dacă în relaţia (6.60) se notează $\sum_{j=1}^{m-1} a_j - a_m = Q$ se obţine

$$P = \left[1 \pm \sum_{i=1}^{n} Q^i \right] I'_v \qquad (6.61)$$

sau

$$P = I'_v \pm Q I'_v \pm Q^2 I'_v \pm ... \pm Q^n I'_v \qquad (6.62)$$

Exponentul *n* arată numărul deceniilor de aplicare a deciziilor amenajistice după care diferenţele dintre fondul de producţie real şi cel normal se sting, ajungându-se la starea optimă, iar I'_v reprezintă creşterea în volum a producţiei totale determinată pentru întreaga pădure.

Prin aplicarea formulei fundamentale a teoriei reglării şi autoreglării prin conexiunea inversă la stabilirea producţiei unei păduri se ajunge să se pună într-o nouă lumină legătura dintre creşterea unei păduri şi producţia ei, aducându-se astfel o contribuţie de cea mai mare importanţă la optimizarea acţiunii de organizare şi conducere structural-funcţională a pădurii prin amenajament.

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

6.3.1.1.9. Stabilirea posibilităţii prin programarea matematică şi folosirea modelelor de simulare cu calculatorul

În ultimele decenii, folosirea calculatoarelor electronice a permis ca la stabilirea recoltelor lemnoase să se introducă şi metodele matematice moderne, acordându-se prioritate modelelor de programare liniară, dinamică, stocastică şi de simulare cu calculatorul. Preocupări în acest sens au avut la noi *Gătej (1968), Dissescu (1973), Seceleanu (1973, 1975, 1978, 1986, 1998)* ş.a.

Ilustrăm modul de a gândi în această problemă, prezentând modelul matematic formulat de *Seceleanu (1973, 1998).*

Modelul are la bază ideea că posibilitatea este mijlocul de conducere a fondului de producţie în vederea maximizării creşterii lui, maximizării venitului ori minimalizării sacrificiilor de exploatabilitate. În acest scop se porneşte de la următoarele funcţii obiective:

$$f_1 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} c_{ij}x_{ij} \rightarrow \text{maximum} \qquad (6.63)$$

$$f_2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} p_{ij}x_{ij} \rightarrow \text{maximum} \qquad (6.64)$$

$$f_3 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} b_{ij}x_{ij} \rightarrow \text{maximum} \qquad (6.65)$$

restricţiile modelului

$$\sum_{j=1}^{m} x_{ij} \leq s_i;\ \ i = 1,2,...,n \qquad (6.66)$$

$$\sum_{i=1}^{n} v_{ij}x_{ij} = \sum_{i=1}^{n} v_{ij+1} + x_{ij+1};\ \ j = 1,2,...,m-1 \qquad (6.67)$$

condiţia de nenegativitate

$$x_{ij} \geq 0, \qquad i = 1,2,...,n;$$

$$j = 1,2,...,m$$

Semnificaţia simbolurilor folosite este următoarea:

i este numărul de ordine al unităţii amenajistice, $1 \leq i \leq n$;

j – indicele perioadei de 10 sau 20 de ani, $1 \leq j \leq m$; unde m este ultima perioadă; $m = r \cdot 20^{-1}$ sau $m = r \cdot 10^{-1}$ (r – ciclul);

s_i – suprafaţa unităţii amenajistice i;

v_{ij} – volumul la hectar al arboretului din unitatea amenajistică *i*, ce se poate exploata în perioada j;

c_{ij} – creşterea curentă a arboretului *i* pentru perioada *j*;

P_{ij} – venitul obţinut din arboretul *i* în urma exploatării lui în perioada *j*;

b_{ij} – sacrificiul de exploatabilitate al arboretului i în ipoteza recoltării lui în perioada *j*;

x_{ij} – suprafaţa de pădure din unitatea amenajistică *i* ce se poate exploata în perioada *j*;

Restricţia (6.66) arată că suprafaţa ce se exploatează în decursul unui ciclu dintr-o unitate amenajistică nu poate fi mai mare decât suprafaţa unităţii amenajistice respective s_i.

Restricţia (6.67) asigură continuitatea prin respectarea egalităţii recoltelor de la o perioadă la alta.

Coeficienţii v_{ij} se calculează în funcţie de specie, clasă de producţie, consistenţa reală şi intervalul rămas până la exploatabilitatea arboretului respectiv. La volumul actual se adaugă creşterea calculată prin intermediul funcţiei de creştere sau, mai puţin precis, prin folosirea tabelelor de producţie.

În literatura de specialitate s-au propus şi alte modele. Nici unul însă n-a reuşit încă să ia în considerare restricţii de ordin ecologic şi funcţional. Acest fapt presupune experimentarea modelelor elaborate, luându-se în considerare un model cu mai multe funcţii obiectiv (funcţie-sinteză), care să ofere o *soluţie-sinteză* specifică unei *decizii-multidimensionale,* operându-se simultan cu mai multe criterii de optimalitate în spiritul teoriei modelării matematice multicriteriale aplicată în planificare. În asemenea calcule este indicată şi utilizarea modelelor de simulare pe calculator, pe măsura elaborării lor, în raport cu restricţiile funcţionale privind conducerea procesului de normalizare a fondului de producţie *(Seceleanu, 1998).*

În amenajamentul românesc au fost propuse şi unele modele dinamice mixte de simulare care conţin atât variabile aleatoare cât şi relaţii deduse prin prelucrarea statistică matematică a unor date experimentale de natură biometrică. Modelele de simulare elaborate sunt în curs de perfecţionare, urmărindu-se surprinderea în expresii matematice a complexităţii condiţiilor de care depinde stabilirea posibilităţii de produse principale şi secundare. Oricum, modelele stocastice şi dinamice de simulare cu calculatorul electronic, bazate pe considerente de ordin auxologic, ecologic, silvicultural şi economic devin un intrument extrem de eficient în stabilirea dinamicii posibilităţii de produse principale, corelată cu cea de produse secundare pe specii şi sortimente de-a lungul ciclului, în diferite variante ale ţelurilor de gospodărire şi de reglementare a proceselor de bioproducţie şi bioprotecţie forestieră. Aceste modele permit, pe un plan mai larg, şi stabilirea dinamicii eficacităţii funcţionale multiple a pădurii

în raport cu soluţiile amenajistice elaborate în mai multe variante, asigurându-se astfel prin metode de optimizare dinamică adoptarea unor soluţii dezirabile, asimptotice deciziei şi strategiei optime.

6.3.1.2. Planul de recoltare

A doua operaţie în procesul de planificare a recoltelor este întocmirea planului de recoltare.

Cifra posibilităţii anuale, calculată pe baza volumului arboretelor încadrate în suprafaţa periodică în rând sau pe baza creşterii indicatoare ori a altor metode, inclusiv creşterea lor calculată la jumătatea perioadei (tabelul 6.12), indică mărimea la care trebuie să se limiteze recoltele anuale de lemn dintr-o pădure. Acest lucru însă nu este de ajuns. Pentru ca un arbore sau un arboret să fie recoltat în mod raţional este necesar să se precizeze şi ce anume să se recolteze în fiecare an, de unde şi cum. Numai aşa se va asigura valorificarea optimă a arboretelor în procesul de producţie şi regenerarea lor în spiritul ţelurilor de gospodărire (compoziţia-ţel, tipul de structură, dimensiunea arboretelor la exploatabilitate etc.).

Într-adevăr, când arboretele exploatabile sunt compuse din arbori de diferite specii şi calităţi, aceştia trebuie să fie repartizaţi cât mai echitabil pe ani; iar dacă pentru uşurarea lucrărilor de exploatare este indicată o concentrare oarecare a tăierilor, ori dacă, dimpotrivă, este indicată răspândirea lor în diferite puncte ale pădurii, în vederea satisfacerii mai lesnicioase a nevoilor locale din consideraţii privind forţele de muncă etc., recoltarea trebuie orientată precis, de fiecare dată, în sensul dorit, cu respectarea principiilor silviculturale şi ecologice. Recoltarea posibilităţii în condiţiile cele mai bune din punct de vedere silvicultural, economic şi ecologic se asigură prin *planul de recoltare,* care în acelaşi timp este şi plan de cultură, după cum se va arăta.

Planul de recoltare este deci partea (piesa) din amenajament prin care se reglementează tăierile în cadrul suprafeţei periodice în rând astfel încât posibilitatea să se recolteze în condiţiile cele mai avantajoase din punct de vedere gospodăresc.

Deoarece prin efectul recoltării, pe de o parte, şi al dezvoltării pădurii, pe de alta, se creează situaţii noi, neprevăzute, planul de recoltare nu poate avea valabilitate îndelungată. Din această cauză el se întocmeşte, de regulă numai pentru 10 ani, devenind astfel un plan decenal de recoltare.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 6.12

Calculul posibilităţii pe volum în prima perioadă şi compararea ei cu posibilitatea perioadei a II-a

Suprafaţa periodică	Parcela şi subparcela		Compoziţia, clasa de producţie	Consistenţa	Vârsta ani	Vulumul actual, m^3	Creşterea pe 10(30) ani, m^3	Volum de exploatat, m^3
	Nr.	Suprafaţa, ha						
	5A	5,2	$\frac{6Fa}{III}+\frac{2Go}{III}+\frac{2Ca}{III}$	0,7	120	1750	45	1795
	7A	5,0	$\frac{9Go}{III}+\frac{1Ca}{II}$	1,0	115	2220	40	2260
	7B	7,9	$\frac{7Go}{III}+\frac{3Ca}{II}$	0,8	120	2620	35	2655
I	8C	1,4	$\frac{10Sc}{III}$	0,7	15	100	40	140
	10C	4,5	$\frac{9Go}{II}$ + 1 Div	0,8	130	1880	20	1900
	11A	12,6	$\frac{9Go}{III}$ + 1 Div	0,5	85	2290	60	2350
Total I		36,6	–	–	–	10.860	240	11.100

Posibilitatea anuală pe volum:
11.100/20 = 555 m^3

	1A	11,5	$\frac{8Ca}{II}$ + 2 Div	0,8	75	2780	670	3450
	3C	3,1	$\frac{9Fa}{III}$ + 1 Div	0,8	95	1180	190	1370
	4C	4,7	$\frac{6Fa}{III}+\frac{2Go}{III}$ + 2 Div	0,7	95	1460	190	1650
II	6B	4,7	$\frac{5Fa}{III}+\frac{3Ca}{II}+\frac{2Go}{III}$	0,8	95	1670	200	1870
	8A	2,0	$\frac{5Fa}{III}+\frac{4Ca}{II}+\frac{1Go}{III}$	0,9	85	780	95	875
	8D	7,2	$\frac{5Fa}{III}+\frac{4Go}{II}+\frac{1Ca}{III}$	0,8	110	2860	300	3160
	9B	1,9	$\frac{9Ca}{II}$ + 1 Div	0,9	90	610	55	665
Total II		35,1	–	–	–	11340	1700	13.040

După normele tehnice româneşti pentru amenajarea pădurilor, alegerea arboretelor din care urmează să se realizeze posibilitatea de produse principale se bazează în primul rând pe urgenţa cu care se impune exploatarea şi regenerarea lor; dar se ţine seama şi de posibilităţile reale de exploatare a fiecăruia, precum şi de mersul regenerării. În acest scop se întocmeşte o evidenţă specială în care se înscriu, cu suprafaţa şi volumul lor, şi în ordinea urgenţei de regenerare, arboretele exploatabile şi preexploatabile în următorii 20 de ani (tabelul 6.13).

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 6.13

Evidenţa arboretele exploatabile şi preexploatabile pe următorii 20 de ani

Arboretele exploatabile								Arboretele preexploatabile		
Parcelă şi sub-parcelă	Suprafaţa, ha		Volum m^3	Creş-terea curen-tă pe 10 ani m^3	Volum total, m^3	Urgen-ţa de rege-nerare	Acce-sibili-tatea	Parcela şi sub-parcela	Suprafaţa, ha	
	reală	redusă							reală	redusă
4A	21,5	12,9	9569	465	10034	I	A	6B	8,7	6,1
5B	1,9	1,5	1143	80	1223	III	A	16B	12,1	9,7
5C	3,1	1,2	960	60	1020	I	A	16D	3,0	0,9
5D	3,7	3,0	2141	160	2301	III	A	17A	17,5	14,0

Dintre acestea se separă, într-o altă evidenţă, arboretele care urmează să fie percurse în primii 10 ani, indicându-se pentru fiecare, pe lângă suprafaţa şi volumul total şi felul tăierii, numărul intervenţiilor şi volumul de extras în primul deceniu, stabilit în funcţie de cerinţele silviculturale şi ecologice, sintetizate în criteriile de stabilire a posibilităţii după procedeul inductiv. În total, acest volum trebuie să echivaleze cu 10 posibilităţi anuale (tabelul 6.14).

Tabelul 6.14

Evidenţa arboretelor exploatabile pe urgenţe de regenerare (20 posibilităţi anuale)

Urgenţa de regene-rare	Parcela şi subpar-cela	Supra-faţa, ha	Volum, m^3	Felul tăierii	Numă-rul inter-venţiei	Volum de extras, m^3	Acce-sibili-tatea
I	4A	21,5	10034	T. tăierilor succesive (de dezvoltare)	1	5017	A
	5C	3,1	1020	T. tăierilor rase	1	1020	A
	5E	0,7	178	T. tăierilor rase	1	178	A
	16D	3,0	587	T. tăierilor rase	1	587	A

Evidenţa aceasta cuprinde parcelele şi subparcelele de parcurs cu tăieri în primul deceniu, fără a face obligatorie exploatarea şi regenerarea totală a arboretelor respective într-o anumită perioadă, ca în cazul reglementărilor bazate pe suprafeţe periodice. Ritmul exploatării şi perioada de regenerare pot diferi de la arboret la arboret şi sunt determinate de condiţiile de regenerare, de temperamentul speciilor, de tipul de structură urmărit, tratamentul aplicat şi, în general, de restricţiile silviculturale şi ecologice ce se impun pentru fiecare arboret în raport cu funcţiile atribuite, de producţie şi de protecţie, urmărindu-se cu prioritate asigurarea continuităţii în exercitarea acestor funcţii prin evitarea

BCU "LUCIAN BLAGA" CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

concentrării tăierilor pe bazinete. În acest sens, potrivit normelor de aplicare a tratamentelor prezintă interes deosebit câteva reglementări, şi anume: tratamentul tăierilor rase este interzis, cu excepţia arboretelor echiene de molid din grupa a II-a funcţională situată pe pante sub 25°, a arboretelor *foarte puternic afectate* de doborâturi de vânt sau de alţi factori grav perturbatori, precum şi a arboretelor slab productive în care se impun lucrări de refacere-substituire prin planul de recoltare. Mărimea parchetelor nu poate depăşi 2–3 ha, iar perioada de alăturare a parchetelor este de 3–7 ani, în funcţie de durata de realizare a stării de masiv şi de categoria funcţională în care se încadrează arboretul parcurs cu tăieri. În cazul *tratamentului tăierilor rase în benzi,* lăţimea optimă a benzilor este de 30–40 (70) m, iar intervalul de alăturare a benzilor, la molid trebuie să fie mai mare de 3 ani. În ceea ce priveşte asigurarea stabilităţii arboretelor de molid, pentru ca procesul de bioproducţie a acestora să se desfăşoare nestingherit este necesar să se stabilească grupurile de protecţie şi tăierile ce trebuie făcute pentru întărirea marginilor, iar în interiorul fiecărui grup să se indice frontul şi direcţia de înaintare a tăierilor de regenerare, precum şi eventualele tăieri de izolare şi de acoperire necesare asigurării protecţiei arboretelor anormal aşezate, orientându-se de fiecare dată înaintea tăierilor de recoltare din partea cea mai favorabilă instalării şi dezvoltării seminţişului. La aplicarea tratamentului regenerărilor succesive se va adopta o perioadă (generală) de exploatare şi de regenerare a întregului arboret de 20–30 ani, iar mărimea parchetelor, la ultima intervenţie, nu va depăşi 10 ha. Limitele perioadei speciale de regenerare, înţeleasă ca un interval optim de timp necesar regenerării complete a unui anumit „punct" (de regenerare) al arboretului, variază între 6–15 ani la fag; 8–15 la brad; 5–8 la molid; 3–6 la gorun, gârniţă şi cer; 2–4 la stejar pedunculat; 2–6 ani la pin şi larice.

În ţara noastră planul de recoltare se întocmeşte după metoda creşterii indicatoare, în conformitate cu modelul de formular arătat în tabelul 6.15. În acest formular se arată numărul şi suprafaţa parcelelor şi subparcelelor, caracteristicile necesare pentru aprecierea stării lui (compoziţia, consistenţa, creşterea etc.) şi materialul lemnos existent, pe specii şi fel de produse. În coloane speciale se arată apoi volumul ce urmează să fie recoltat din fiecare arboret în decursul deceniului, precum şi măsurile culturale necesare, cu indicaţii asupra modului de executare a lucrărilor, cum ar fi tratamentul de aplicat, felul tăierii, perioada (generală) de regenerare pe arboret, perioada (specială) de regenerare într-un anumit punct al arboretului, numărul intervenţiilor, volumul de extras la o intervenţie, lucrările de ajutorare şi de completare a regenerării naturale etc.

Cum se vede, *planul de recoltare este şi plan de cultură în acelaşi timp.*

Prin precizarea măsurilor culturale se urmăreşte, pe de o parte orientarea silvicultorului în vederea aplicării unor măsuri tehnice (decizii operative) cât mai cuprinzătoare, iar pe de alta, realizarea ţelurilor de gospodărire. Tot în acest scop

BCU IAȘI - CENTRUL UNIVERSITAR LIBRARY

Tabelul 6.15

Plan de recoltare pentru pădurile de codru regulat

Model

Parcela, subparcela		Elemente de arboret	Vârsta, ani	Diam. mediu, cm	Înălțimea medie, m	Arbori de lucru, %	Volum pe elemente, m^3	Creșterea curentă la 1/2 deceniu, m^3	Sortimentarea primară				Sortimentare dimensională, în raport cu d_s – diametrul la capătul subțire							Compoziția-țel. Semințiș utilizabil. Operațiuni propuse a se executa în deceniul I în ceea ce privește exploatarea și ajutarea regenerării naturale	Material de recoltat în decursul deceniului, m^3
Nr.	Suprafața, ha		Indice de acop.	Densitatea					Volumul total, Col. 8+9 m^3	Indice utilizare, %	Lemn foc	Lemn lucru	Lemn gros – d_s în cm			Lemn mijlociu – d_s în cm			Lemn subțire – d_s în cm		
													R F	> 34 > 40 m^3	24-34 24-40 m^3	20-24 – m^3	14-20 16-20 m^3	14-20 16-20 m^3	– 12-16 m^3	< 10 < 12 m^3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20	21	22

se indică ordinea de urgenţă în care urmează să se intervină cu tăieri în diferite arborete, în raport cu starea acestora. Asemenea indicaţii însă au importanţă numai pentru primii ani de aplicare, căci după cele dintâi intervenţii situaţiile nou create pot reclama măsuri deosebite care urmează să fie încorporate în proiectele de regenerare elaborate de ocoalele silvice. De aceea îndrumările de ordin cultural au totdeauna un caracter orientativ şi nu scutesc de răspundere pe cei ce le aplică.

Planul (decenal) de recoltare constituie baza planului annual. De aceea el trebuie întocmit şi în ideea creării condiţiilor necesare dispersării tăierilor şi desfăşurării normale a proceselor de recoltare şi regenerare prin corelarea amplasării decenale a tăierilor cu o reţea judicioasă de drumuri, de instalaţii de colectare, specifice unor metode şi tehnologii optime de exploatare, şi chiar cu interesele silvocinegetice, turismului etc. Prin acest plan se fixează de fiecare dată locul tăierilor şi cantităţile de material recoltat. La întocmirea planului anual sarcinile economice pot impune depăşirea cuantumului posibilităţii. În acest caz trebuie ca în anii următori să se reducă tăierile în mod corespunzător, astfel ca în decursul deceniului să nu se extragă decât volumul planificat. În acest scop urmează să se ţină o evidenţă strictă a tuturor cantităţilor de material recoltat, pe parcele, subparcele, specii şi ani, pentru care s-ar putea rezerva spaţiul necesar chiar în formularul de plan, mai ales în condiţiile actuale de stocare, actualizare anuală adecvată, şi prelucrare a informaţiilor folosind calculatorul electronic.

Planul de recoltare este susceptibil de optimizare sub aspectul eficienţei lui. În acest sens au fost elaborate modele matematice adecvate (*Dissescu, 1971; Clutter et al., 1983; Buongiorno şi Gilles, 1987; Rose, 1992; Seceleanu, 1975, 1986, 1998; Drăgoi, 1988, 1996*; ş.a.), de natură să ofere soluţii optime de stabilire a amplasării spaţiale şi ordinei temporale de parcurgere a arboretelor cu tăieri de regenerare. La noi s-a remarcat pe această linie *Dissescu (1973).* El precizează că aplicarea unui model matriceal pentru optimizarea planului de recoltare implică numeroase elemente de prognoză cu privire atât la evoluţia creşterii, calităţii şi consistenţei arboretelor, cât şi la dinamica regenerărilor, la dezvoltarea reţelei instalaţiilor de transport etc. Soluţia optimă dată de un astfel de model asigură optimizarea unui plan de recoltare întocmit pe 10–20 de ani, dar el trebuie reactualizat la intervale mai mici, la 5 ani de exemplu, în raport cu dinamica structurii arboretelor, a regenerării sau a altor factori prin care să se surprindă cu fidelitate cerinţele de ordin silvicultuiral şi economic; şi ar putea fi extins şi pentru perioadele următoare prin aplicarea metodelor de simulare cu calculatorul electronic, astfel încât planul de recoltare să devină o parte integrată în modelul strategic de simulare a bioproducţiei forestiere.

Oricum, trebuie să se aibă în vedere o seamă de restricţii referitoare atât la intensitatea extragerilor, la mărimea parchetelor şi la intervalul alăturării lor, cât şi la necesitatea asigurării continuităţii în exercitarea funcţiilor atribuite pădurii şi a menţinerii unui anumit echilibru între volumele ce se recoltează, pe specii şi

sortimente dimensionale etc. Pentru aceeaşi problemă, *Seceleanu (1975, 1986, 1998),* propune alte metode de programare liniară, uni- şi multicriteriale, iar *Drăgoi (1988)* apelând la teoria analizei şi deciziilor multicriteriale, precum şi la unele modalităţi informatice specifice rezolvării problemelor de programare multiobiectiv, încearcă să formuleze un nou model euristic bazat pe o interacţiune din ce în ce mai strânsă cu decidentul privind optimizarea planului de regenerare-recoltare a arboretelor. În acest scop ia în considerare mai multe modalităţi de amplasare a posibilităţii stabilite pe cale logico-matematică, după crirterii silviculturale şi ecologice, cum ar fi suprafaţa ocupată de seminţişurile utilizabile ca expresie a aplicării unor tratamente cu regenerare sub adăpost, valorificarea fructificaţiilor speciilor principale prin eşalonarea în anii de sămânţă a arboretelor ce trebuie regenerate natural, creşterea în volum, urgenţa de regenerare şi accesibilitatea arboretelor, perioada de alăturare a parchetelor, urmărindu-se, ca funcţie obiectiv, apropierea de optimul silvicultural atât prin maximizarea valorii recoltelor de produse principale, a suprafeţei regenerate natural, şi a creşterii periodice în volum, cât şi prin minimizarea distanţelor prin care se încalcă restricţiile de alăturare a parchetelor şi prn minimizarea sumei abaterilor volumelor anuale de la posibilitatea anuală, folosind un algoritm euristic de eşalonare pe deceniu a arboretelor exploatabile. Oricum, în condiţiile silviculturii intensive, planificarea amenajistică poartă amprenta concepţiei moderne de organizare şi conducere structural-funcţională a pădurii prin intercondiţionarea reciprocă dintre conducerea tactică şi strategică în strânsă concordanţă cu conducerea operativă prin care se transpun în practică de către structurile de execuţie deciziile de ordin tactic şi strategic, încorporate, toate, ca soluţii integratoare în planurile de amenajament.

6.3.2. PLANIFICAREA RECOLTELOR DE LEMN ÎN CODRU GRĂDINĂRIT

6.3.2.1. Alegerea metodei de amenajare

Codrul grădinărit se bucură astăzi în gospodăria silvică românească de multă atenţie. Deşi, în principiu, i s-a recunoscut şi în trecut utilitatea atât pentru protecţie, cât şi pentru producţie, în condiţiile în care se putea realiza, el nu a fost aplicat până acum, ca sistem de cultură, decât în câteva păduri de protecţie sau de interes social, reprezentând în prezent aproximativ 3% din suprafaţa totală a pădurilor ţării. Este sigur însă că în viitor importanţa codrului grădinărit va creşte, pe măsură ce se va dezvolta reţeaua de drumuri forestiere, aplicarea lui găsind un puternic sprijin în politica şi strategia forestieră privind conservarea, protejarea şi dezvoltarea durabilă a fondului forestier naţional.

Condiţionarea codrului grădinărit de existenţa unei anumite reţele de drumuri se datoreşte, fără îndoială, interesului de a se valorifica lemnul din pădure, chiar dacă i se atribuie o funcţie oarecare de protecţie. Pădurea rămâne, aşadar, şi de producţie, oricare ar fi funcţia ei specială. Se pune totuşi întrebarea,

dacă odată cu asigurarea protecţiei se poate urmări şi realizarea unei producţii cât mai mari, ca într-o pădure de producţie propriu-zisă.

Răspunsul la această întrebare s-a dat deja în paginile precedente. Adăugăm aici că dacă într-o pădure ar trebui să se realizeze şi apoi să se păstreze structura grădinărită numai în vederea asigurării unei protecţii oarecare, sarcina aceasta s-ar putea îndeplini fără să fie necesară stabilirea şi respectarea unor norme prea riguroase în ce priveşte materialul de recoltat. Căci arboretele tratate în codru grădinărit asigură o bună protecţie în condiţii de structură şi la mărimi foarte diferite ale fondului de producţie. Un arboret cu volumul de 600 m^3/ha, de pildă, ar putea fi tot aşa de bun pentru funcţia hidrologică, ca şi unul cu un volum de 400 m^3/ha. În consecinţă, dacă se stabileşte rotaţia şi suprafaţa de percurs anual cu tăieri, structura grădinărită necesară pentru asigurarea protecţiei s-ar putea realiza chiar şi numai extrăgându-se de fiecare dată un număr de arbori al căror volum să nu depăşească 15% (17%) din volumul arboretelor respective. De aceea, în astfel de condiţii s-ar putea aplica cu bune rezultate metoda de amenajare *Mélard* sau chiar metoda *Masson-Mantel.*

Dar faptul că arboretele grădinărite asigură o bună protecţie în limite structurale largi ale fondului lemnos dă posibilitatea să se îmbine funcţia de protecţie cu cea de producţie. Căci se poate stabili oricând un ţel de producţie pentru care structura fondului de producţie normal să corespundă perfect şi unei sau unor funcţii de protecţie date. Acest lucru nu poate fi neglijat de amenajist, care trebuie să stabilească deci ţelul de gospodărire potrivit şi apoi să îndrume lucrările,prin planificare, în aşa fel încât să se realizeze o producţie cât mai mare. Protecţia se realizează de la sine. Metoda de amenajare care se impune în acest caz este *metoda controlului.* De aceea şi normele de amenajare româneşti impun pentru amenajarea pădurilor tratate în codru grădinărit, această metodă *(I. Popescu-Zeletin, 1959).*

6.3.2.2. Stabilirea posibilităţii

S-a arătat la descrierea metodei că posibilitatea se stabileşte pe parcele, care, în principiu, nu trebuie să depăşească 15–20 ha. Suma posibilităţilor pe parcele constituie posibilitatea pădurii.

Această posibilitate însă nu se recoltează în fiecare an din toată pădurea, ci de fiecare dată din câte un număr limitat de parcele, reprezentând, de regulă, 1/6–1/10 din suprafaţa ei totală şi formând un cupon. De aceea posibiltatea pe parcele se stabileşte pentru o perioadă egală cu numărul anilor din rotaţie. Ordinea în care urmează să se intervină cu tăierile din fiecare parcelă se stabileşte prin planul de recoltare, dar ea nu influenţează asupra modului de stabilire a posibilităţii de parcelare, de aceea ne vom ocupa întâi de această problemă.

S-a arătat că ideea de bază a metodei controlului este normalizarea, respectiv optimizarea fondului de producţie, prin ameliorarea lui continuă în funcţie de variaţia creşterii şi că această variaţie nu se poate stabili decât prin inventarieri periodice exacte. Confruntându-se tendinţa acestei variaţii cu modificările aduse fondului de producţie, care au determinat-o, se deduce sensul

în care urmează să fie modificat mai departe acest fond. El va fi mărit, de pildă, dacă s-a constatat că mărindu-se, creşterea are şi ea tendinţa de urcare şi va fi micşorat în caz contrar. Din sensul modificărilor necesare se deduce posibilitatea. Ea poate fi mai mare, mai mică sau egală cu creşterea.

Într-o pădure în care metoda controlului este aplicată de multă vreme, sensul în care urmează să fie modificat fondul de producţie din perioadă în perioadă şi deci, mărimea posibilităţii, rezultă din compararea datelor obţinute în perioadele precedente. Dar dacă metoda abia urmează să fie aplicată, ori dacă nu există date suficiente pentru a se putea lua pe baza lor hotărâri sigure, sensul acesta nu se poate stabili decât luându-se ca model anumite aspecte tipice din natură sau din caracteristicile generale ale fondului de producţie normal date în literatură. Sistematizate pe specii şi clase de producţie şi sintetizate în ceea ce s-a numit *distribuţii-tip,* aceste date pot fi valorificate pentru orice parcelă. Stabilindu-se, în funcţie de speciile respective şi de clasele de producţie, tipul de distribuţie corespunzător, el se poate accepta, în mod provizoriu, ca reprezentând fondul de producţie normal.

Din cele de mai sus rezultă că pentru stabilirea posibilităţii este necesar să se determine pentru fiecare parcelă:

– mărimea şi structura fondului de producţie normal;
– mărimea şi structura fondului de producţie real;
– creşterea arboretului.

6.3.2.2.1. Determinarea fondului de producţie normal

Fondul de producţie normal se exprimă prin volumul lui la hectar sau prin numărul de arbori la hectar şi repartiţia acestora pe categorii de diametre, pe specii, aşa cum s-a arătat în distribuţiile-tip (sup. 4.2.1.5.5.). El se poate stabili, cu aproximaţie, în orice pădure în care structura grădinărită este realizată. În acest scop se identifică anumite arborete sau părţi de arborete cu aspecte tipice, cu arbori bine conformaţi, cu creştere bună şi cu un volum la hectar destul de ridicat, dar şi destul de luminate pentru ca să se poată dezvolta în mod normal seminţişul necesar pentru asigurarea continuităţii *(Rucăreanu, 1953).* Distribuţia de echilibru provizorie se poate determina fie pe cale grafică, pe specii şi tipuri de pădure sau de ecosisteme, fie (mai bine) după procedeul *Liocourt* aşa cum s-a arătat în cuprinsul acestei lucrări (sup., 4.2.1.5.2.). În acest caz timpul de trecere din categoria iniţială se determină cu ajutorul burghiului, producţia se consideră egală cu creşterea, iar categoria limită, categoria reprezentată printr-un singur arbore la hectar.

Din distribuţie rezultă volumul şi suprafaţa de bază la hectar.

Dacă diametrul maxim la exploatabilitate fixat prin proiect ca ţel de gospodăririe nu corespunde cu diametrul limită, distribuţia se recalculează după procedeul arătat în capitolul privind fondul de producţie normal în codru grădinărit (sup., 4.2.1.5.6.).

În amenajamentul românesc, distribuţiile-tip care urmează să fie luate în considerare sunt stabilite prin normele tehnice pentru amenajarea pădurilor. Ele sunt date pe specii, clase de producţie şi funcţiuni (tabelele 6.16, 6.17, 6.18). Orientativ, valorile din tabelul 6.17 echivalează aproximativ cu volumul unui hectar normal structurat pe 7 clase de vârstă, de aceeaşi specie şi clasă de producţie, în condiţiile tabelelor de producţie româneşti *(Giurgiu, Armăşescu, Decei, 1972)*. Având însă în mare parte un caracter teoretic, este bine să fie verificate, oriunde este posibil, în modul arătat mai sus atât sub raport ecofiziologic, silvotehnic, cât şi sub aspectul particularităţilor procesului de regenerare-exploatare.

Aceste distribuţii sunt date pentru arboretele pure, de aceea, în cazul arboretelor amestecate, urmează să fie recalculate, reducându-se numărul de arbori, pe specii, la proporţia reprezentată de ele în amestec. Evident că pentru a se obţine rezultate mai bune trebuie să se stabilească, pe bază de cercetări, şi distribuţii-tip pentru arborete amestecate sau, şi mai bine, pe tipuri de ecosisteme.

Tabelul 6.16

Diametre limită orientative pentru arboretele de tip gărădinărit
(după Normele tehnice pentru amenajarea pădurilor, 1986, 2000)

Grupa / Subgrupa funcţională	Specia	Clasa de bonitate				
		I	II	III	IV	V
		Diametre – limită (cm)				
I/1	Br(Mo)	76	72	64	60	56
	Fa	68	64	60	56	52
I/2(3)	Br(Mo)	68	64	60	56	52
	Fa	64	60	56	52	48
I/4(5)	Br(Mo)	100	90	80	70	60
	Fa	92	94	76	68	60
II	Br(Mo)	92	84	76	68	60
	Fa	84	76	68	60	52

Tabelul 6.17

Valori maximale ale mărimii fondului de producţie normal (optim)
în codru grădinărit

Specia	Clase de bonitate				
	I	II	III	IV	V
	Mărimea fondului de producţie normal (m^3/ha)				
Brad	610	510	420	320	240
Molid	710	590	460	340	230
Fag	500	400	310	230	170

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 6.18

Structuri optime pentru arboretele cu funcţii speciale de protecţie

Categorii funcţionale: 1a, 1b

Formaţia (100) / Clasa de productivitate (10) / Grupa ecologică (1)	Structura	Compoziţia	Caracteristici structurale ale arboretelor de tip grădinărit		
			d_L categoria - limită	n_L numărul de arbori în categoria limită	q parametrul Liocourt
		3. FĂGETE			
311	P	8-9 FA 1-2 AS*	68	3,0	1,31
321	P	7-8 FA 2-3 AS	64	2,8	1,36
322	P	7-8 FA 2-3 AS	62	2,8	1,36
323	P	7-8 FA 2-3 AS	60	2,5	1,44
331	P	6-8 FA 2-4 AS	56	2,2	1,55
332	P	6-8 FA 2-4 AS	54	2,2	1,55
333	P	6-8 FA 2-4 AS	52	2,2	1,55

* AS – alte specii

6.3.2.2.2. Determinarea fondului de producţie real

Fondul de producţie real se determină prin inventariere, care trebuie să înceapă cel puţin de la categoria de 20 cm. În general se porneşte de la 16 cm. Aceasta nu înseamnă că arborii mai subţiri pot fi neglijaţi. Dimpotrivă, tineretul trebuie privit cu toată atenţia, deoarece constituie criteriul cel mai sigur de apreciere a gradului de iluminare sau a densităţii la care trebuie să fie menţinute arboretele, şi formează deci un ghid preţios în stabilirea posibilităţii, Într-adevăr, abundenţa tineretului dovedeşte în general un fond de producţie prea mic, pe când lipsa lui este semnul unei acumulări prea mari de arbori groşi sau mijlocii. De aceea toate aspectele importante din acest punct de vedere trebuie să fie menţionate în descrierea parcelară.

În ce priveşte mărimea categoriilor de diametre, practica a dovedit că intervalul de 4 cm adoptat în mod obişnuit în lucrările de amenajare asigură o precizie suficientă pentru nevoile controlului *(Meyer, 1934).*

Tabelul 6.19

Înălţimile indicatoare H_i pe clase de bonitate

Specia	H_i pe clase de bonitate, în m				
	I	II	III	IV	V
Brad	36	32	28	24	20
Molid	40	35,5	31	26,5	22
Fag	35	31	27	23	19

Rezultatele pot fi afectate mai mult de erorile de măsurare. De aceea un control riguros presupune inventarierea integrală a arboretelor, arbore cu arbore,

la sfârşitul fiecărei perioade. Diametrul arborilor este suficient să se măsoare dintr-o singură parte, dar totdeauna în acelaşi loc. În acest scop punctul unde rigla gradată a clupei atinge trunchiul arborilor se înseamnă chiar de la prima inventariere printr-un semn orizontal, care se înnoieşte, la nevoie, la inventarierile următoare.

Există totuşi cazuri în care inventarierea totală nu este aboslut necesară; sunt, în general, acele cazuri în care sensul de îndrumare a fondului de producţie este determinat de alte elemente de creştere. La arboretele virgine, de exemplu, sau cvasivirgine, volumul lor, de obicei mult prea mare, trebuie micşorat, oricare ar fi creşterea, iar la arboretele regulate trebuie aplicate la început măsurile cele mai proprii pentru crearea structurii grădinărite. În aceste cazuri sunt suficiente şi inventarierile parţiale pe suprafeţe de probă, în condiţiile prezentate prin normele tehnice de amenajare. Dar chiar şi pentru un control riguros, inventarierile parţiale pe suprafeţe de probă permanente, uniform distribuite, aşa cum se preconizează la noi, pot asigura cele mai bune rezultate, dacă suprafaţa lor totală este de cel puţin 3 hectare, şi se tratează ca şi când ar fi o parcelă separată.

Cubajul arborilor se face cu ajutorul tarifelor de cubaj. Dacă se ia în considerare un tarif general oarecare, rezultatele se exprimă în *silve* (sup., 4.2.1.5.5.). Pentru condiţiile ţării noastre însă există tarife speciale pe clase de bonitate, elaborate de *I. Popescu-Zeletin (1960),* care dau rezultate direct în metri cubi, cu o eroare medie de ±6%, precum şi serii de volume pentru arboretele pluriene de molid, brad şi fag (sintetizate şi în expresii matematice de *Giurgiu*).

Intrarea în tarife se face pe baza înălţimii indicatoare. Se numeşte *înălţime indicatoare* înălţimea arborilor la un diametru dat, în funcţie de care se determină clasa de bonitate (producţia). În cazul tarifelor amintite s-a considerat indicatoare înălţimea arborilor de 50 cm diametru (practic înălţimea arborilor din categoriile 48 şi 52 cm), cu valorile arătate în tabelul 6.19.

6.3.2.2.3. Determinarea creşterii în volum

Creşterea în volum a arboretelor se stabileşte în funcţie de creşterea arborilor, determinată prin sondaje făcute cu burghiul Pressler.

Se determină mai întâi procentul creşterii, pe categorii de diametre, după formula cunoscută:

$$p = \frac{V - v}{V + v} \cdot \frac{200}{n} \qquad (6.68)$$

în care:

V reprezintă volumul unui arbore din categoria pentru care se calculează;

v – volumul unui arbore din categoria imediat inferioară, ambele citite din tarifele de cubaj;

n – timpul de trecere, adică numărul de ani necesari, în medie, pentru ca un arbore să treacă de la o categorie la alta, determinat prin sondaje cu ajutorul burghiului.

Rezultatele se compensează grafic. La raportarea lor se ţine seama că procentul calculat pentru o anumită categorie corespunde totdeauna limitei ei inferioare. Astfel, de exemplu, dacă în formulă s-a luat V pentru categoria 36 cm, p corespunde diametrului de 34 cm.

Procentul creşterii în volum *p* se poate obţine direct din tabele, pe specii, în funcţie de diametru şi creşterea radială *(Giurgiu, Decei, Armăşescu, 1972).*

Cu ajutorul procentelor se calculează apoi creşterea în volum a arboretului, separat pe categorii de diametre, după formula:

$$C = \frac{V \cdot p}{100}$$

în care:

V este volumul categoriei.

Prin însumarea creşterilor diferitelor categorii se obţine creşterea totală.

La a doua inventariere creşterea se calculează prin diferenţa de volume, după procedeele specifice metodei controlului.

6.3.2.2.4. Stabilirea posibilităţii şi rotaţiei

Posibilitatea rezultă din compararea fondului de producţie real cu cel normal, ţinând seama şi de creştere. Mărimea posibilităţii se poate exprima prin formula generală:

$$P = C_p \pm Q \qquad (6.69)$$

în care:

C_P reprezintă creşterea arboretului pe timpul unei rotaţii; ea se poate calcula după relaţia:

$$C_P = V_2 + V_e - V_1 \qquad (6.70)$$

în care: V_1 reprezintă volumul arboretului la începutul rotaţiei; V_2 – volumul arboretului la sfârşitul acesteia; V_e – volumul extras în timpul rotaţiei. Formula se aplică mai ales în condiţiile în care întregul sistem de amenajare a pădurilor în codru grădinărit se bazează pe o reţea de suprafeţe de probă permanente. Într-o pădure în care metoda controlului se aplică pentru prima dată, creşterea în volum se determină prin sondaje cu burghiul, extrăgându-se probe de creşteri radiale la un număr de arbori asigurat static şi determinând, în funcţie de aceste creşteri, procentul creşterii pe categorii de diametre şi pe specii din fiecare unitate amenajistică.

Q – o diferenţă pozitivă sau negativă după împrejurări.

Această diferenţă depinde de doi factori:

- de raportul dintre F_r şi F_n;
- de intensitatea maximă admisibilă a tăierilor.

Dacă $F_r - F_n > 0$ atunci, evident, şi $Q > 0$.

Posibilitatea este, deci, mai mare decât creşterea, şi invers.

Într-adevăr, dacă într-un caz concret, diferenţa $F_r - F_n$ este pozitivă, atunci se calculează mărimea $Q = \frac{F_r - F_n}{T}$, în care T este intervalul de timp, exprimat prin numărul (n) de rotaţii (R) necesare pentru normalizarea mărimii fondului de producţie. Numărul de rotaţii (T = nR) se stabileşte în funcţie de diferenţa procentuală dintre fondul de producţie real şi cel normal, după cum urmează:

$\left(\frac{F_r - F_n}{F_n}\right)100$	1-25%	26-50%	51-75%	76-100%	> 100%
T = nR(ani)	2R	3R	4R	5R	6-7R

În ce priveşte intenistatea tăierilor şi deci mărimea posibilităţii, este stabilit că, pentru a nu se denatura caracterul grădinărit al unui arboret, volumul extracţiilor nu trebuie să depăşească, la o tăiere, 1/6 din volumul arboretului. Deci la limită, posibilitatea poate fi: P = V/6.

Această intensitate s-ar putea admite, de exemplu, la prima tăiere într-un arboret foarte dens, lipsit de tineret în care acesta suferă de lipsă de lumină; intensitatea obişnuită însă este de aproximativ 1/7, respectiv 13–14% din materialul inventariat. Dacă lipseşte tineretul, tăierile prea intense, la intervale scurte pot duce la aspecte de codru regulat. De aceea, când diferenţa dintre F_r şi F_n este apreciabilă, reducerea volumului trebuie să se facă progresiv, prin mai multe tăieri.

Un rol însemnat joacă aici *rotaţia.* Dacă, de exemplu, volumul normal al unui arboret este de 450 m^3, iar creşterea lui de 9 m^3, pe an şi pe hectar, la o rotaţie de 10 ani intensitatea tăierilor ar fi de 90/540 = 1/6 sau 16,7%, pe când la o rotaţie de 7 ani ar fi numai de: 63/513 = 1/8,1 sau 12,3%.

Admiţând că acest arboret ar avea la început 630 m^3/ha, posibilitatea iniţială ar putea fi:

$$P = \frac{630}{6} = 105 m^3 / ha$$

După extragerea ei, volumul rămas (525 m^3) încă este mai mare decât cel normal, cu 75 m^3. Pentru lichidarea surplusului va trebui ca şi în perioadele următoare posibilitatea să fie mai mare decât creşterea, dar cu cât o poate depăşi de fiecare dată nu se poate preciza cu anticipaţie; depinde de structura arboretului. Un lucru însă este sigur: dată fiind lungimea mare a rotaţiei (10 ani), normalizarea fondului de producţie, în situaţii ca cea de mai sus (care nu este excepţională) nu se poate face decât prin tăieri puternice, care ating intensitatea cea mai mare ce se poate admite în codru grădinărit, Faptul acesta determină fluctuaţii sensibile în condiţiile de dezvoltare a arboretelor. Căci deşi s-au adus într-un grad înaintat de luminare imediat după tăiere, ele se închid curând

datorită creşterii puternice, stânjenind, prin umbrire, dezvoltarea normală a seminţişului şi tineretului. De aici deducem următoarele concluzii:

* mărimea posibilităţii depinde de rotaţie, de aceea o condiţie necesară pentru stabilirea posibilităţii este cunoaşterea rotaţiei.

* mărimea posibilităţii determină intensitatea tăierilor, dată de relaţia:

$$i = P/F_r$$

Deoarece intensitatea aceasta nu poate depăşi anumite limite, ea condiţionează mărimea posibilităţii şi prin ea rotaţia însăşi.

* rotaţia nu este numai o condiţie a posibilităţii, ci şi o consecinţă a ei. Faptul acesta se poate pune în lumină şi astfel:

Notăm cu *c* creşterea anuală a arboretului şi cu R rotaţia. În cazul normal avem P = cR. Intensitatea devine:

$$i = \frac{cR}{F_r} \tag{6.71}$$

de unde:

$$R = \frac{F_r \cdot i}{c} \tag{6.72}$$

Dacă se consideră i = 1/7 ca intensitate normală, relaţia devine:

$$R = \frac{F_r}{7c} \tag{6.73}$$

care ne dă mărimea rotaţiei în funcţie de mărimea fondului de producţie şi de creştere (posibilitate).

Condiţionându-se recoproc, rotaţia şi posibilitatea se stabilesc (sau se verifică) în acelaşi timp.

Presupunând, de exemplu, că fondul de producţie normal pentru un arboret este de 300 m^3/ha, iar creşterea lui de 7 m^3 pe an şi pe hectar, vom avea 7c = 49 m^3, sau rotund 50 m^3; apoi F_r = 300+50 = 350 m^3 şi R = 350/50 = 7 ani.

După formula de mai sus se poate determina rotaţia pentru fiecare parcelă în parte. Dacă rezultatele diferă, se adoptă pentru întreaga unitate de gospodărire lungimea cea mai convenabilă. La nevoie însă s-ar putea adopta chiar rotaţii diferite. În principiu deci, *rotaţia nu este o normă fixă* pentru toată pădurea, ci poate varia de la parcelă la parcelă, şi chiar la aceeaşi parcelă, în decursul timpului.

În concluzie: la codru grădinărit posibilitatea se stabileşte pe parcele, după formula:

$$P = C_P \pm Q \tag{6.74}$$

Pentru determinarea creşterii periodice trebuie stabilită întâi rotaţia. În practica românească ea s-a fixat prin normele tehnice de amenajare şi este, pentru toate situaţiile, de 10 ani.

Când fondul de producţie trebuie micşorat, posibilitatea trebuie să fie mai mare decât creşterea. Ea se stabileşte în funcţie de structura arboretului în aşa fel

încât să nu depăşească 1/6 din volumul acestuia în momentul recoltării. Când fondul de producţie trebuie mărit, se urmăreşte normalizarea lui cât mai grabnică; posibilitatea deci trebuie să fie mai mică decât creşterea, condiţie strict necesară pentru asigurarea dezvoltării normale a arboretului.

6.3.2.3. Determinarea posibilităţii prin procedeul aproximaţiilor succesive

Această modalitate de determinare a posibilităţii, care ia în considerare şi structura fondului de producţie pe categorii de diametre, porneşte tot de la formula generală:

$$P = I_V \pm Q \tag{6.75}$$

scrisă sub forma

$$P = I_V + \frac{F_r - F_0}{T} \tag{6.76}$$

Dacă timpul T din relaţia (6.76), în care urmează să se anuleze diferenţa dintre F_r şi F_0 se exprimă în funcţie de diametrul limită (D), adică dacă se notează $T = f(D)$, atunci relaţia (6.76) devine

$$P = I_V + \frac{F_r}{f(D)} - \frac{F_0}{f(D)} \tag{6.77}$$

sau

$$P = I_V + (m_r - m_o) \tag{6.78}$$

Cantităţile m_r şi m_o urmează să fie calculate prin procesul aproximaţiilor succesive, după expresiile:

$$m_r = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{\sum_{i=j}^{n} V_{ri}}{4(n-j+1)} \tag{6.79}$$

şi

$$m_o = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{\sum_{i=j}^{n} V_{oi}}{4(n-j+1)} \tag{6.80}$$

unde:

V_{ri} este volumul real al categoriei de diametre i;

V_{oi} – volumul optim la hectar al aceleiaşi categorii de diametre i;

n – numărul categoriilor de diametre;

j – o categorie de diametre oarecare.

Pentru ca în ritmul de realizare a stării optime, imprimat prin intermediul expresiei (6.78), să se reflecte şi mărimea întregului fond de producţie, este necesar ca în această expresie să se introducă şi raportul k dintre fondul de producţie real (F_r) şi cel optim (F_o). Formula devine:

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

$$P = I_V + \frac{1}{k}(m_r - m_o) \tag{6.81}$$

În continuare, pentru ca cele două cote medii de „exploatare" a fondului de producţie real (m_r), respectiv optim (m_o), să fie comparabile trebuie introdusă în expresia (6.81) şi suprafaţa arboretului (S). În acest fel relaţia de mai sus devine

$$P = I_V + \frac{1}{k}(m_r - Sm_o) \tag{6.82}$$

O aplicaţie a formulei (6.82) la un caz concret, se ilustrează în tabelul 6.20.

În ceea ce priveşte cotele convenţionale optime de *„exploatare"*, calculul poate fi mult uşurat dacă acestea se sintetizează în relaţii adecvate, stabilite pentru anumite specii şi funcţiuni ale arboretelor, în raport cu diametrul-limită.

Într-adevăr, dacă se scrie cota de *„exploatare" m_o* pentru fondul optim în funcţie de diametrul-limită D, adică:

$$m_o = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{\sum_{i=j}^{n} V_{oi}}{4(n-j+1)} = f_1(n) = f_2(\frac{D}{4}), \tag{6.83}$$

atunci, această legătură se poate exprima prin intermediul unor relaţii valabile pentru anumite specii, condiţii staţionale şi funcţiuni ale arboretelor. În acest sens, variaţiei valorilor cotelor de „exploatare" m_o, obţinute după expresia (6.83) şi calculate pe baza distribuţiilor-model prezentate în literatura de specialitate *(I. Popescu-Zeletin, 1960)* i se ajustează, în raport cu diametrul-limită D, o curbă de tipul celei exprimate prin funcţia alometrică $v = ax^b$, în care parametrul b se determină prin metoda celor mai mici pătrate.

Astfel, în cazul arboretelor de *fag* şi de *brad* mărimea m_o se poate obţine după relaţiile următoare:

– pentru arboretele de fag cu rol de producţie:

$$m_o = \frac{D^{1,576}}{157}, \tag{6.84}$$

iar

– pentru arboretele de brad cu rol antierozional şi hidrologic:

$$m_o = \frac{D^{5,12}}{2983.10^5} \tag{6.85}$$

Aceste cazuri reprezintă două situaţii extreme. Cotele de „exploatare" m_o determinate în raport cu alte funcţiuni ale arboretelor de molid, de brad sau de fag, pure sau în amestec, se încadrează toate între valorile stabilite după relaţiile de mai sus.

Mai mult, valorile m_o se pot tabela pe specii, pe funcţiuni şi pe clase de producţie, iar în cadrul acestora pe serii de volume.

Tabelul 6.20

Determinarea posibilității în codru grădinărit după formula $P = I_V + k^{-1}(m_r - Sm_0)$

Clasa de diametre	d	N_r	ΣV	N_L	4(n–j+1)	$\frac{\sum V}{4(n-j+1)}$	N_0	$\frac{N_r^2}{N_L \cdot N_0}$	$P_x(m^3)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16-24		7,161	11,970	6,517					
	16	1,442	163						
	20	993	217	2,902	60	200	8,020	0,39	15
	24	681	271						
28-36		4,105	11,319	3,651					
	28	564	366						
	32	522	527	1,475	48	235	2,762	0,58	22
	36	462	667						
40-48		2,557	9,759	2,140					
	40	414	783						
	44	413	975	1,095	36	270	992	1,34	50
	48	385	1,102						
≥ 52		1,345	6,899	1,045					
	52	331	1,225						
	56	265	1,091	1,045					
	60	237	1,124						
	64	114	620		24	287	455	3,72	139
	68	113	701						
	72	82	581			287			
	76	66	473			1,279		6,02	226
	80	58	459						
	84	30	263						
	88	19	189						
	92	11	107						
	96	10	91						
	100	9	75						

(1) $P = I_V + k^{-1}(m_r - S \cdot m_0)$; $F_r = 434\ m^3/ha$; $F_0 = 390\ m^3/ha$;
(2) $m_r = 1279/5 = 256\ m^3$; $k = F_r/F_0 = 434/390 = 1,11$;
(3) $m_0 \cdot S = 5,39 \cdot 27,79 = 150\ m^3$;
(4) $P = 131 + 1,11^{-1}\ (256 - 150) = 226\ m^3.an^{-1}$/parcelă
(5) $P_x = 226 \cdot 6,02^{-1} \cdot N^2_r \cdot (N_L \cdot N_0)^{-1}$

Intensitatea tăierilor $I = \frac{226 \cdot 10}{11970} \cdot 100 = 18,9\%$

BCU IAȘI - CENTRUL UNIVERSITAR LIBRARY

După formula (6.82), posibilitatea poate fi calculată numai global, pe întregul arboret.

Conducerea structurală a arboretelor spre grădinărit şi unele cerinţe economice presupun cunoaşterea posibilităţii nu numai sub raportul mărimii ei globale pe întregul arboret, ci şi sub aspectul structurii ei pe sortimente dimensionale (v. tabelul 6.20). Or, aceasta se poate realiza prin repartizarea posibilităţii pe clase de diametre (col. 10) atât în funcţie de raportul ce există între numărul real de arbori N_r (col. 3) şi cel optim N_o (col. 8), cât şi în funcţie de calitatea arborilor din clasa respectivă, exprimată prin raportul dintre numărul real de arbori N_r şi numărul arborilor de lucru N_L.

Prin luarea în considerare a acestor două criterii structurale importante, se impune extragerea într-un ritm mai rapid a arborilor în excedent şi, mai ales, a celor care din punct de vedere al producţiei ori protecţiei nu-şi mai justifică existenţa. În arboretele depărtate de starea normală, creşterea nu poate constitui un criteriu eficient după care să se repartizeze posibilitatea pe clase de diametre. Celelalte criterii amintite sunt mult mai importante în asemenea situaţii.

Astfel, posibilitatea se poate repartiza pe clase de diametre, după relaţia:

$$P_x = \frac{P}{\sum \frac{N^2_r}{N_L \cdot N_o}} \cdot \frac{N^2_r}{N_L \cdot N_o} \qquad (6.86)$$

Stabilirea posibilităţii în acest fel conduce sigur la mărimea optimă a fondului de producţie. Modalitatea de calcul valorifică ipotezele ce-i stau la bază în măsură maximă, mai ales în cazul unor situaţii depărtate de starea optimă, cum ar fi acelea în care se urmăreşte conducerea treptată a arboretelor echiene şi relativ echiene spre grădinărit.

Corectivul Q din expresia (6.75) ce se aduce creşterii asigură o dependenţă strânsă între mărimea posibilităţii şi condiţiile de producţie nou create.

Dat fiind faptul că este calculat în raport cu structura optimă a fondului de producţie, acest corectiv conţine în el măsura continuităţii şi, folosit ca element modificator în calculul posibilităţii, poate îndeplini şi rolul de control al menţinerii stării optime.

Aplicarea procedeului presupune:

– inventarierea statistică sau integrală a arboretului pe categorii de diametre din 4 în 4 cm şi pe clase de calitate în cadrul fiecărei specii din amestec;

– măsurarea înălţimilor şi diametrelor la 10–15 arbori din 2–3 categorii de diametre apropiate de diametrul mediu central;

– măsurarea creşterilor pe rază la cel puţin 40–60 arbori aleşi după criterii statistice din toate categoriile de diametre;

– întocmirea graficului privind variaţia creşterii radiale în raport cu diametrul arborilor;

– în continuare, pentru creştere, calculele se efectuează fie după tabelele procentelor creşterii, aplicând formula $i_v = 0{,}01 \cdot v \cdot p_{iv}$ pe categorii de diametre pentru arboretele pluriene, fie după procedeul înălţimilor medii reduse pentru arboretele echiene şi relativ echiene *(Giurgiu, 1967, 1972)*, ori prin aplicarea altor formule specifice arboretelor pluriene şi echiene, sau, în sfârşit, în lipsa măsurătorilor de teren, creşterea curentă în volum poate fi stabilită şi după tabele de producţie;

– transformarea arboretelor din cele patru clase de calitate în arbori de lucru;

– în funcţie de specie, înălţimea medie şi diametrul mediu al arborilor cărora li s-au măsurat înălţimile, se stabileşte seria de volume, folosindu-se tabelele pentru determinarea seriilor de volume la arboretele pluriene, sau, după caz, cele pentru arboretele relativ echiene;

– în continuare se determină mărimile m_r şi m_o, prin procedeul aproximaţiilor succesive şi se aplică formulele (6.82) şi (6.86).

Urmărind termenii din expresia (6.82) se constată că mărimea posibilităţii depinde, pe de o parte, de creşterea, mărimea şi structura fondului de producţie real, iar pe de alta, de mărimea şi structura fondului optim, ceea ce înseamnă că la o anumită mărime şi structură a fondului real posibilitatea ia valori din ce în ce mai mari pe măsură ce se majorează creşterea în volum şi se micşorează fondul de producţie optim. De aici rezultă că, dacă pentru arboretele în curs de transformare spre grădinărit, cum ar fi arboretele echiene şi relativ echiene care n-au ajuns încă la vârsta exploatabilităţii, se înregistrează o creştere curentă în volum influenţată substanţial în plus de fenomenul deplasării curbei volumelor şi se stabileşte un fond de producţie optim prea mic în raport cu particularităţile structurale şi silvoproductive ale acestor arborete, atunci se ajunge la o posibilitate prea mare şi o intensitate a tăierilor peste anumite limite admise de principiile aplicării tratamentului adoptat.

Pentru a nu se înregistra intensităţi aşa de mari, util este, cel puţin pentru arboretele echiene şi relativ echiene, neajunse la exploatabilitate, să se ia în calculul posibilităţii o creştere curentă în volum eliberată de influenţa fenomenului deplasabilităţii curbei înălţimilor, fenomen care, după cum se ştie, are loc în arboretele echiene şi contribuie la mărimea creşterii în volum în proporţie de peste +30% *(Giurgiu, 1969)*. Se poate ajunge însă la eliminarea acestei influenţe prin luarea în considerare a procentului creşterii în înălţime redusă (p_{ihf}) la o vârstă la care volumul fondului de producţie optim la codru regulat (m^3/ha) echivalează cu fondul de producţie optim în codru grădinărit. Această condiţie pentru arboretele de molid, de brad şi de fag se realizează în general la vârsta de peste 120 ani. Aşadar, la determinarea posibilităţii, după expresia (6.82), creşterea în volum se poate determina în funcţie de procentul creşterii în înălţime redusă la vârsta de 120 ani. Prin aceasta se poate considera că din mărimea creşterii în volum se elimină influenţa vârstei, urmând să se obţină de fiecare dată o creştere în volum în care se reflectă numai efectul

măsurilor aplicate, adică a schimbărilor privind compoziţia, clasa de producţie, spaţierea arborilor şi felul amestecului de specii, mărimea şi structura fondului de producţie real – caracteristici structurale ce se modifică prin aplicarea ansamblului de măsuri silvotehnice.

Acest mod de calcul a creşterii în volum în cazul arboretelor echiene şi relativ echiene, în procesul transformărilor spre grădinărit, conduce la o intensitate a tăierilor care poate fi adaptată particularităţilor auxologice, structurale, silviculturale şi silvoproductive ale acestor arborete.

Creşterea în volum astfel calculată devine în acest fel un element de control similar creşterii în volum stabilită în cadrul aplicării metodei controlului la codru grădinărit sau creşterii indicatoare în codru regulat.

Procedeul se poate aplica în două variante:

– *varianta 1* se bazează pe înventarierea statistică sau integrală a arboretului pe categorii de diametre şi clase de calitate.

În tabelul 6.20 se exemplifică în sinteză modul de calcul al posibilităţii după formula (6.82) şi repartizarea ei pe clase de diametre, conform relaţiei (6.86) pentru un arboret plurien de fag la suprafaţă de 27,79 ha, inventariat statistic prin suprafeţe de probă circulare de 500 m^2, în care s-a stabilit şi calitatea arborilor.

Din coloanele acestui tabel reiese cu uşurinţă succesiunea calculelor. Se precizează numai că, în exemplul dat, cota convenţională medie de „exploatare" corespunzătoare fondului optim ($m = 5{,}39$ m^3/ha) s-a caclulat după expresia (6.84) şi s-a extins apoi la suprafaţa parcelei.

Posibilitatea calculată este de 226 m^3 pe an şi pe parcelă, ceea ce conduce la o intensitate a tăierilor de 18,9%.

– *varianta 2* se bazează pe datele din tabelele de producţie. Distribuţia numărului de arbori pe categorii de diametre se obţine prin multiplicarea numărului total de arbori la hectar din tabelele de producţie cu frecvenţele relative ale numărului de arbori pe categorii de diametre calculate pentru arboretele echiene şi relativ echiene.

Aşadar, în cazul în care arboretul nu se inventariază, numărul total de arbori la hectar determinat cu ajutorul tabelelor de producţie, pe specii în funcţie de clasa de producţie, se repartizează pe categorii de diametre în raport cu diametrul mediu al arboretului, potrivit valorilor relative stabilite în literatura de specialitate pentru arboretele echiene. Se determină apoi volumul pe categorii de diametre, fapt ce face posibilă aplicarea în continuare a formulelor (6.82) şi (6.86).

Determinarea posibilităţii după formula (6.82) permite să se fixeze, în raport cu situaţia concretă, o rotaţie care conduce la menţinerea unei mai bune stări sanitare şi calitative a arboretelor.

La transpunerea ei pe teren trebuie să se aibă însă în vedere în primul rând arborii uscaţi, deperisanţi, rău conformaţi. Grădinăritul nu trebuie privit numai prin prisma structurii, ci şi prin aceea a calităţii arboretului, care este un criteriu de bază ce-l justifică. Se are în vedere faptul că în privinţa producţiei de lemn

mai important este să se extragă arborii defectuoşi decât să se realizeze o anumită distribuţie pe categorii de diametre. Se mai urmăreşte, în acelaşi timp, întreţinerea procesului de regenerare naturală, astfel încât să existe în permanenţă un seminţiş şi un tineret viguros care să alimenteze continuu trecerea la codru, în vederea realizării structurii grădinărite optime.

6.3.2.4. Model matematic pentru stabilirea posibilităţii pe număr de arbori

În cazul codrului grădinărit posibilitatea se stabileşte pe volum. Uneori se preconizează şi exprimarea ei în număr de arbori, calculându-se câţi arbori urmează a se recolta dintr-un arboret de tip grădinărit pe categorii (clase) de diametre, prin relaţiile:

$$p_n = k_1 \cdot I_V \tag{6.87}$$

$$p_n = k_2 \cdot I_{rD} \tag{6.88}$$

$$p_n = k_3 \cdot i_{r\max} \tag{6.89}$$

în care:

p_n este numărul de arbori de extras pe categorii de diametre n pentru o creştere curentă în volum I_V sau o creştere radială i_{rD} corespunzătoare categoriilor de diametre centrale ($D = d_{Mg} \pm 0{,}1\, d_{Mg}$) ori creşterea pe rază maximă i_{rmax};

k_1, k_2 şi k_3 – coeficienţi care variază cu specia, clasa de producţie şi categoria (clasa) de diametre.

Valorile coeficienţilor k_1, k_2 şi k_3 sunt tabelate pe specii, serii de volume ori pe clase de producţie, sau se determină, de fiecare dată, după expresiile:

$$k_1 = \frac{n'_x}{2 \cdot i'_r \cdot \Sigma N_x \cdot q_2 \cdot i'_r \cdot K} \tag{6.90}$$

$$k_2 = \frac{n'_x}{2 \cdot i'_r} \tag{6.91}$$

$$k_3 = \frac{n'_x}{2} \tag{6.92}$$

unde:

n'_x reprezintă numărul de arbori care urmează să fie extraşi din categoria x pentru a se putea menţine permanent starea de echilibru dinamic;

q_2 – un coeficient care variază în raport cu diametrul, creşterea radială i_r şi specia;

K – volumul unui arbore cu diametrul de 50 cm;

i_{rmax} – creşterea radială maximă;

i'_r – creşterea pe rază exprimată în unităţi relative în raport cu creşterea radială maximă i_{rmax};

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITAR LIBRARY

N_x – numărul de arbori din fiecare categorie de diametre x(x = 1, 2, 3, ..., m);

Pentru x≤m–1, numărul de arbori de extras n'_x se obţine, după expresia:

$$n'_x = N_x - \left(N_m \frac{i_m}{i_x} + N_{m-1} \frac{i_{m-1}}{i_x} + ... + N_{x+1} \frac{i_{x+1}}{i_x} \right) \quad (6.93)$$

iar pentru x = m:

$$n'_m = N_m \quad (6.94)$$

i_x fiind creşterea radială a arborilor din fiecare categorie de diametre x(x=1, 2, 3, ..., m).

Numărul de arbori n'_x calculat după relaţia (6.93) corespunde unei creşteri radiale maxime i_{rmax} = 2 cm. Pentru o creştere pe rază maximă reală i_{rmax} = = 3,87cm determinată pe ultimii zece ani la arborii cu diametrul d = 76 cm, prin aplicarea relaţiei (6.89) ori a expresiilor (6.87) şi (6.88) se obţine numărul de arbori de extras p_n (producţia) pe categorii de diametre (fig. 6.22).

În final, prin multiplicarea numărului de arbori de extras p_n cu volumul unitar v_x se poate obţine producţia p_v (m^3) atât pe categorii de diametre, cât şi pe întregul arboret pentru o rotaţie de 10 ani fixată prin amenajament.

Aplicarea relaţiilor (6.88) şi (6.89) de determinare a producţiei pe număr de arbori la codru grădinărit dă rezultate bune, mai ales, în cazul arboretelor pluriene cu o structură apropiată de distribuţia-model, pe când relaţia (6.87) poate fi aplicată şi în cazurile în care structura arboretelor pluriene este mai îndepărtată de structura grădinărită optimă.

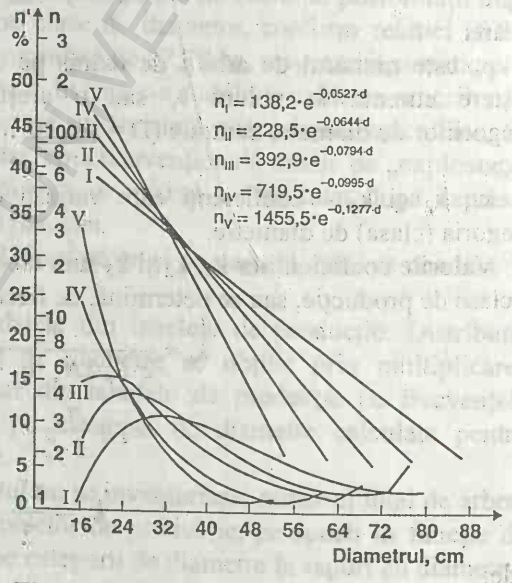


Fig. 6.22. Distribuţia procentuală a numărului de arbori de extras din arboretele pluriene. pe tipuri de structuri optime

În general, determinarea producţiei prin această modalitate de calcul prezintă interes teoretic şi practic mai ales în cazul arboretelor pluriene a căror structură variază în jurul distribuţiei-model. La arboretele depărtate de starea optimă, producţia se determină, cum s-a arătat (sup. 6.3.2.3.) prin luarea în considerare a altor criterii care conduc la extragerea într-un ritm mai accelerat a arborilor care din punct de vedere al producţiei ori protecţiei nu-şi mai justifică existenţa.

6.3.2.5. Determinarea posibilităţiii în cazul transformării arboretelor echiene în arborete pluriene

Până la elaborarea unor modele specifice procesului complex de conducere treptată spre grădinărit a arboretelor echiene (c>85 ani), în unităţile de gospodărire tratate în codru grădinărit, posibilitatea se stabileşte pentru fiecare arboret prin intermediul procentului de recoltare după criterii silviculturale, privind calitatea fondului de producţie şi cerinţele ecologice ale procesului de regenerare naturală a pădurii. Astfel, pentru primele intervenţii de regenerare-transformare spre grădinărit, volumul maxim de extras, stabilit prin relaţia $P = k \cdot V_r$ (unde: P este posibilitatea; V_r – volumul real obţinut din inventarieri; k – intensitatea tăierilor), ar urma să se încadreze între limitele 1/10 şi 1/6 din volumul arboretului, în funcţie de calitatea arborilor şi de etapa de transformare în care se află arboretul, astfel:

Numărul intervenţiei	1	2	3	4-5
Intensitatea tăierilor pentru:				
– arborete cu vârste până la 110 ani	1/10	1/8	1/7	1/6
– arborete cu vârste peste 110 ani	1/8	1/7	1/6	1/6

Se urmăreşte ca valorile optime ale intensităţii tăierilor, exprimate prin raportul k, să fie stabilite pe tipuri de ecosisteme şi ţeluri de gospodărire, fundamentându-se, de fiecare dată, sub aspect auxologic, ecologic şi silvicultural.

6.3.2.6. Fişa parcelară

Deoarece posibilitatea se stabileşte pe parcele, este necesar să se întocmească pentru fiecare o fişă separată care să cuprindă: structura şi mărimea fondului de producţie; structura şi mărimea fondului de producţie normal; calculul creşterii; posibilitatea; observaţii în legătură cu modul de executare a tăierilor.

Formularea acestor observaţii este mult uşurată dacă distribuţia reală şi normală a numărului de arbori pe categorii se reprezintă grafic, pe specii.

6.3.2.7. Planul de recoltare

Acest plan este chemat să asigure intervenţia la timpul cel mai potrivit pentru fiecare parcelă şi o repartiţie cât mai justă a recoltelor pe anii rotaţiei. Întocmirea lui constă deci în orânduirea parcelelor după urgenţa tăierilor, şi repartizarea lor pe ani în aşa fel, încât să se asigure recolte cât mai egale de la an la an.

În acest scop se calculează întâi posibilitatea anuală totală, însumându-se posibilităţile parcelelor. Aceasta se împarte apoi la numărul anilor de rotaţie,

care trebuie să reflecte particularităţile ecologice şi auxologice, precum şi cerinţele silviculturale ale fiecărui arboret.

Tabelul 6.21

Plan de recoltare pentru perioade 1991-2000

Anul tăierii	Parcele de parcurs		Volum de extras, m^3			
	Nr.	Suprafaţa	Brad	Molid	Fag	Total
1991	3	13,4	–	–	1640	1640
	11	12,4	900	–	520	1420
	17	17,1	980	190	780	1950
	Total	43,2	1880	190	2940	5010
1992	1	14,6	650	–	1200	1850
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.

Parcelele se grupează pe ani (se constituie cupoanele), astfel ca recoltele să fie cât mai apropiate de posibilitatea calculată. Fiecare parcelă se repartizează, cu tot volumul de extras, unui singur an. În dreptul lor se fac precizări privind modul de recoltare, în sensul conducerii tăierilor şi urmării în permanenţă, aşa cum s-a mai arătat, a unui seminţiş şi unui tineret viguros, bine proporţionat pe specii, în vederea asigurării unei eficacităţi funcţionale optimale a întregului arboret prin realizarea echilibrului dinamic, integralităţii, autoreglării şi structurării lui ecologice, cât şi a ameliorării cantitative a arboretului prin crearea condiţiilor favorabile de luminare a exemplarelor viguroase, fenotipic superioare, în raport cu compoziţia optimă.

Dacă toate calculele se fac pe fişa parcelară, planul poate avea o formă simplă, aşa cum se vede în modelul din tabelul 6.21.

În planul de recoltare se pot înscrie toate parcelele, indicându-se volumul de extras şi caracterul tăierilor. Aşadar, planul de structurare pe cupoane, care constituie, în ordinea urgenţelor, din arborete întregi şi, pe cât posibil, alăturate, în aşa fel încât distanţele de scos-apropiat să fie cât mai mici, iar tăierile să nu se răspândească pe suprafeţe prea mari. Cupoanele, odată constituite, ar urma să aibă un caracter cât mai stabil, iar volumul de extras din fiecare să fie cât mai apropiat de posibilitatea calculată.

6.3.3. PLANIFICAREA RECOLTELOR ÎN CRÂNGUL SIMPLU

6.3.3.1 Metoda parchetaţiei

Pentru crâng, metoda specifică de reglementare a recoltelor este parchetaţia. Dar dacă în pădurea ce se amenajează clasele de vârstă sunt inegal repartizate, iar arboretele mult prea diferite sub aspectul productivităţii, aplicarea strictă a metodei parchetaţiei ar duce la sacrificii însemnate. Formarea de afectaţii în acest caz, prin care să se asigure ameliorarea cât mai grabnică, pe etape, a

arboretelor slab productive şi îndrumarea fondului de producţie spre starea normală, se impune.

Această idee este indicată pentru amenajarea pădurilor de crâng de la noi. Ea decurge direct din situaţia specială a unităţilor de producţie de crâng formate după trecerea pădurilor în patrimoniul public al statului, în care, întrunindu-se păduri provenite de la diverşi proprietari, a apărut adesea un fond de producţie cu totul neregulat ca structură.

Metoda care se preconizează are un caracter combinat: este o metodă bazată pe afectaţii, în cadrul cărora posibilitatea anuală se stabileşte prin parchetaţie.

Valabilitatea metodei este generală.

6.3.3.2. Stabilirea posibilităţii şi planul de recoltare

Se formează întâi suprafeţele periodice, repartizându-se arboretele pe decenii, în limita ciclului stabilit. Repartiţia se face după aceleaşi criterii generale care au stat şi în cazul codrului regulat la baza constituirii suprafeţei periodice în rând. Se urmăreşte să se realizeze suprafeţe periodice cât mai egale, dacă pentru aceasta nu trebuie să se facă sacrificii de exploatabilitate însemnate.

Suprafaţa afectată primului deceniu se parchetează apoi după procedeul parchetaţiei pe volum. Formarea parchetelor are loc în acelaşi timp cu întocmirea planului de recoltare.

Mărimea parchetelor se determină prin calcul. În acest scop se porneşte de la formula generală stabilită la descrierea metodei parchetaţiei pe volum:

$$P_1 = \frac{S_1 m_1 + S_2 m_2 + ... + S_n m_n}{r m_1} \qquad (6.95)$$

După determinarea primului parchet, celelalte se deduc uşor din condiţia:

$$P_1 m_1 = P_2 m_2 = ... = P_n m_n \qquad (6.96)$$

Se observă că în formula (6.95) numărătorul fracţiei reprezintă producţia totală în volum a suprafeţei periodice, iar P_1m_1, P_2m_2 etc. din relaţia (6.96), recoltele anuale, care sunt egale cu producţia totală împărţită la r. Căci dsdin (6.95) avem:

$$P_1 m_1 = \frac{S_1 m_1 + s_2 m_2 + ... + s_n m_n}{r} = \text{constant} \qquad (6.97)$$

Important este, prin urmare, să se determine volumul de recoltat anual. Suprafaţa parchetelor se deduce apoi pe rând, prin împărţirea acestui volum cu producţia la hectar ce se poate recolta de pe suprafeţele din care se formează.

Să presupunem, de exemplu, că mărimea recoltelor anuale, rezultată din calcul, ar fi 2000 m^3 şi considerăm situaţia arătată în tabelul 6.22.

Tabelul 6.22

Parcela	Suprafaţa, ha	Volum de recoltat la hectar, m^3	Creşterea anuală pe hectar, m^3
1	18	125	5
2	16	87	4
3	20	100	5

Dacă admitem că pentru constituirea parchetelor, parcelele urmează să fie luate în considerare în ordinea din tabel, parchetele se constituie astfel:

$$P_1 = \frac{2000}{m_1} = \frac{2000}{125} = 16ha$$

Din parcela 1 rămân 2 ha, care se vor trece în P_2 cu un volum de 250 m^3. Rămân de completat 1750 m^3

Ar trebui să se ia pentru aceasta din parcela 2 o suprafaţă de $\frac{1750}{87} = 20ha$, dar nu sunt decât 16 ha, respectiv 1392 m^3. Restul de 358 m^3 se iau din parcela 3. Suprafaţa corespunzătoare este de $\frac{358}{100} = 3{,}58ha$.

P_2 cuprinde, aşadar, suprafeţe din 3 parcele şi are 21,58 ha. Calculul se continuă în acelaşi fel.

Partea mai dificilă în toată această problemă este determinarea volumului de recoltat anual. Într-adevăr, în relaţiile (6.95), (6.96) şi (6.97) de mai sus, cantităţile $m_1, m_2, \ldots, m_n$ reprezintă producţia pe hectar la vârsta exploatării, care nu se cunoaşte. De aceea ea urmează să se calculeze ca şi la codru, considerându-se că toate arboretele s-ar exploata la jumătatea perioadei. Şi deoarece volumul se determină după tabelele de producţie, se ia direct la vârsta respectivă. La determinarea parchetelor însă, trebuie să se ia în calcul, cum s-a văzut, volumul la exploatare. De aceea, pentru determinarea lui se calculează, la fiecare parcelă, tot după tabele, creşterea anuală medie în timpul perioadei, în funcţie de care urmează să se micşoreze sau să se mărească volumul mediu, ţinându-se seama de numărul de ani cu care tăierea se planifică mai devreme sau mai târziu. Dar aceasta nu se poate afla decât repartizând suprafeţele pe ani, adică în procesul planificării. De aceea constituirea parchetelor se face concomitent cu întocmirea planului de recoltare.

În tabelul 6.23 se prezintă modelul unui plan astfel întocmit. Pentru simplificare, perioada (r) s-a considerat numai de 5 ani. Parcelele sunt înscrise în ordinea urgenţei exploatării.

În producţie este adoptat un procedeu asemănător preconizat de *Carcea (1959)*. Potrivit acestui procedeu, posibilitatea se determină prin înmulţirea suprafeţei medii a parchetului anual (S_m) cu raportul dintre volumul mediu la hectar (V_m), calculat la jumătatea primului deceniu, şi volumul la hectar la parchetul considerat la data tăierii (V_r), caclulat, şi acesta, ca şi V_m, pe baza aceloraşi elemente.

B.C.U. „M. EMINESCU" IAŞI

O soluţie posibil de aplicat în reglementarea procesului de producţie în crâng poate fi obţinută şi printr-un procedeu bazat pe ideea aproximaţiilor succesive care prezintă avantajul că la stabilirea mărimii posibilităţii pe suprafeţe se ia în considerare atât structura reală cât şi cea normală a întregului fond de producţie.

Astfel, posibilitatea pe suprafaţă (P_s) a unei păduri de crâng se stabileşte, după caz, cu una din formulele:

$$P_s = k^{-1}[\overline{S}_m(k-1)+\overline{S}_{mr}] \tag{6.98}$$

sau

$$P_s = k^{-1}[\overline{S}'_m(k-1)+\overline{S}'_{mr}] \tag{6.99}$$

În aplicarea procedeului, înainte de a efectua calculele după formulele de mai sus este necesar să se verifice dacă valorile S_1, respectiv S_{1r} nu sunt mai mici decât $\overline{S}_m$, respectiv $\overline{S}_{mr}$.

Cazul I, când $S_1 \geq \overline{S}_m$ şi $S_{1r} \geq \overline{S}_{mr}$, se aplică relaţia (6.98);

Cazul II, când $S_1 < \overline{S}_m$ şi $S_{1r} < \overline{S}_{mr}$, atunci se apelează la formula (6.99), determinându-se o valoare medie compensată pe termen scurt pentru mărimile S_m şi S_{mr}, după relaţiile:

$$\overline{S}'_m = \frac{\overline{S}_m + S_1 r_1 + S_2 r_2 + \ldots}{1 + r_1 + r_2 + \ldots}$$

respectiv

$$\overline{S}'_{mr} = \frac{\overline{S}_{mr} + S_{1r} r'_1 + S_{2r} r'_2 +}{1 + r'_1 + r'_2 + \ldots}$$

unde

$$\overline{S}'_{mr} > S_1 \geq S_2 \geq S_3 \geq S_4 \ldots \geq S_{m-1}$$

şi

$$\overline{S}_{mr} > S_{1r} \geq S_{2r} \geq S_{3r} \geq S_{4r} \ldots \geq S_{(m-1)r}$$

iar

$$r_i = \frac{\overline{S}_m}{S_i} \text{ şi } r'_i = \frac{\overline{S}_{mr}}{S_{ir}} \quad (i = 1, 2, 3, \ldots, m-1)$$

Odată calculate, valorile $\overline{S}'_m$ şi $\overline{S}'_{mr}$ se vor introduce în formula (6.99) unde: S_m reprezintă suprafaţa medie a arboretelor exploatabile, calculată prin procedeul aproximaţiilor succesive, după relaţia:

$$\overline{S}_m = m^{-1} \sum_{j=1}^{m} \frac{\sum_{i=j}^{m} S_i}{5(m-j+1)} = m^{-1} \sum_{j=1}^{m} S_j \tag{6.100}$$

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 6.23

Plan de recoltare pentru crângul simplu

Elemente de calcul							Parchetul				
Parcela		Compoziția	Vârsta	Volumul la ½ perioadă		Creșterea anulaă pe ha, m^3	Număr parchet	Anul tăierii	De parcurs		Volum de recoltat, m^3
nr.	ha	Clasa de producție	densitatea	pa ha	total, m^3				Din parcelă	ha	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	16	$\frac{S_c}{II}$	$\frac{18}{0,8}$	154	2464	7	I	1996	7	16,00	2240
15	12	$\frac{S_c}{II}$	$\frac{20}{0,8}$	160	1920	7					
9	18	$\frac{S_c}{II}$	$\frac{16}{0,8}$	140	2520	7	II	1997	15	12	1836
20	20	$\frac{S_c}{III}$	$\frac{18}{0,9}$	116	2320	6			9	2,5	333
									Total	14,5	2169
10	14	$\frac{S_c}{III}$	$\frac{120}{0,9}$	126	1764	6	III	1998	9	15,5	2170
Total 80					10988		IV	1999	20	18	2196
							V	2000	20	2	256
									10	14	1932
									Total	16	2188

Calcule: $P_1 m_1 = \frac{10988}{5} = 2197,6 \text{ m}^3$

$$P_1 = \frac{2187,6}{m_1} = \frac{2197,6}{154 - 2x7} = 15,7 \text{ ha}$$

Se ia, deci, toată parcela 7 (16 ha). Se caculează apoi P_2, P_3 etc., astfel ca fiecare să dea la exploatare un volum apropiat de 2197,6 m^3

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

S_{mr} – suprafaţa medie redusă a arboretelor exploatabile, determinată după expresia

$$\overline{S}_{mr} = m^{-1} \sum_{j=1}^{m} \frac{\sum_{i=j}^{m} S_{ir}}{5(m-j+1)} = m^{-1} \sum_{j=1}^{m} S_{jr} \qquad (6.101)$$

m – numărul claselor de vârstă de 5 ani, stabilit după relaţia $m = 5^{-1}r$, în care *r* este ciclul;

S_i – suprafaţa arboretelor din clasa de vârstă i;

j – o calsă de vârstă oarecare;

S_{ir} – suprafaţa redusă a arboretului din clasa de vârstă i;

k – raportul dintre volumul pe hectar la exploatabilitate (V_m), calculat în funcţie de caracteristicile medii al fondului de producţie real, şi volumul mediu pe hectar al arboretelor exploatabile (V_c).

O aplicare a formulei (6.98), la un caz concret, se dă în tabelul 6.24, unde se ilustrează modul de calcul al posibilităţii pe suprafaţă într-o pădure tratată în crâng.

Odată posibilitatea stabilită, pe baza analizei structurii fondului de producţie pe clase de vârste şi de producţie şi a urgenţelor de regenerare se întocmeşte planul de recoltare, la elaborarea căruia se iau în considerare restricţiile ecologice în ce priveşte mărimea şi alăturare parchetelor (maximum 3–5 ha) şi alăturarea lor (după 2–3 ani).

Volumul de exploatat depinde mult de densitatea arboretelor. Şi deoarece ea se schimbă cu trecerea timpului atât datorită dezvoltării arboretelor, cât şi datorită operaţiunilor culturale care s-ar mai putea face la unele arborete în cursul deceniului, densitatea indicată în descrierea parcelară nu poate fi hotărâtoare. În consecinţă, calculul producţiei ar trebui să se bazeze pe o densitate medie apreciată în funcţie de starea obişnuită a arboretelor exploatabile, pentru diferite tipuri de amestec şi clase de producţie.

Parchetele se delimitează pe hartă.

6.3.4. PLANIFICAREA RECOLTELOR LA CRÂNGURILE ÎN CONVERSIUNE

6.3.4.1. Metoda de conversiune

Legătura dintre ţelul economic şi forma pădurii nu este ilustrată în nici o altă împrejurare atât de bine ca în cazul conversiunii. Conversiunea este trecerea unei păduri de la forma specifică unui regim la forma specifică altui regim, determinată de schimbarea ţelului social-economic. Ea a devenit în România,

Tabelul 6.24

Calculul posibilității pe suprafață după formula (6.98) într-o pădure tratată în crâng

Clasa de vârstă, ani	Suprafața S_i, ha	Suprafața redusă S_{ir}, ha	$\sum_{i=j}^{m} S_i$	$\sum_{i=j}^{m} S_{ir}$	(m − j + 1)	$S_j = \frac{\sum_{i=j}^{m} S_i}{5(m-j+1)}$	$S_{jr} = \frac{\sum_{i=j}^{m} S_{ir}}{5(m-j+1)}$	Formule, calcule
1-5	5,3	4,1	539,2	431,1	35	15,4 (S_m)	12,3 (S_{mr})	$V_m = 252\ m^3\ ha^{-1}$ $V_e = 201\ m^3\ ha^{-1}$ Ciclul r = 35 ani, m = 35/5 = 7 k = 252/201 = 1,25 $\bar{s}_m = 161,7/7 = 23,1$ ha $\bar{s}_{mr} = 124,7/7 = 17,8$ ha $S_1 > \bar{s}_m$ $\Delta_1 = 37,8\text{-}23,1 = 14,7 > 0$ $S1r > \bar{s}_{mr}$ $\Delta'_1 = 27,9\text{-}17,8 = 10,1 > 0$ $S_2 > \bar{S}_m$ $\Delta_2 = 24,3 - 23,1 = 1,2 > 0$ $S_{2r} > \bar{S}_{mr}$ $\Delta'_2 = 18,2\text{-}17,8 = 0,4 > 0$ $P_S = k^{-1}\left[\bar{S}_m(k-1) + \bar{S}_{mr}\right]$ $P_S = 1,25^{-1}\ [23,1(1,25-1)+17,8] =$ $= 18,8\ ha.an^{-1}$
6-10	22,2	20,1	533,9	427,0	30	17,8	14,2	
11-15	39,9	33,8	511,7	406,9	25	20,5	16,3	
16-20	137,5	114,6	471,8	373,1	20	23,6	18,6	
21-25	91,3	76,4	334,3	258,5	15	22,3	17,2	
26-30	53,8	42,8	243,0	182,1	10	24,3 (S_2)	18,2 (S_{2r})	
31-35	189,2	139,3	182,1	139,3	5	37,8 (S_1)	27,9 (S_{1r})	
Total	539,2	431,1				161,7	124,7	

BCU "LUCIAN BLAGA" CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

după trecerea pădurilor în proprietatea publică a statului, una dintre problemele importante ale gospodăriei silvice, datorită suprafeţei însemnate, de aproape 10%, pe care o ocupau la început pădurile de convertit. Astăzi însă suprafaţa lor nu ocupă mai mult de 4–6% din suprafaţa pădurilor ţării.

În mod practic, problema conversiunii se pune într-un singur sens: trecerea de la crâng la codru.

Scopul conversiunii crângurilor este transformarea lor din păduri de mică productivitate şi, în general, producătoare de lemn de foc, în păduri cu productivitate mai ridicată, producătoare de lemn de lucru de mare valoare economică şi de efecte ecoprotective din ce în ce mai mari pe măsură ce starea fondului de producţie se ameliorează, creând astfel eficacitatea lui funcţională.

Acest scop se realizează prin:

* mărirea fondului de producţie şi conducerea lui spre o structură normală corespunzătoare noilor obiective social-economice stabilite;
* ameliorarea stării arboretelor.

Stabilirea obiectivelor de atins şi asigurarea aplicării consecvente a măsurilor necesare pentru realizarea lor sunt sarcini ce revin amenajării pădurilor. Dar nu sunt specifice conversiunii, ci sunt generale. Ceea ce dă amenajamentului, în cazul crângurilor în conversiune, un caracter specific, este numai modul în care se pune şi se rezolvă, prin planificarea tăierilor, problema normalizării structurii şi mărimii fondului de producţie. Aceasta este de altfel problema esenţială a conversiunii, căci prin normalizarea structurii fondului de producţie se realizează conversiunea însăşi.

Între fondul de producţie de crâng şi fondul de producţie propriu unei păduri de codru există o mare deosebire în ce priveşte mărimea şi structura lor. Cel dintâi este relativ mic şi repartizat cel mult pe două clase de vârstă de câte 20 de ani; celălalt este de 5–10 ori mai mare şi repartizat pe 4–6 clase de vârstă sau chiar mai mult. Sarcina esenţială a amenajării unei păduri în conversiune este să aducă crângul la structura de codru.

După modul cum se reglementează tăierile şi se asigură regenerarea se disting mai multe metode de conversiune, şi anume:

* conversiunea prin suspendarea tăierilor de crâng;
* conversiunea prin refacere;
* conversiunea prin restrângerea treptată a tăierilor de crâng, care, la rândul ei, poate fi:

a) directă:

* prin tăieri în ochiuri, tăieri în benzi etc. (pentru trecerea la codru regulat),
* prin tăieri grădinărite (pentru trecera la codru grădinărit);

b) indirectă:

* (prin intermediul tratamentului crângului compus).

În afară de metoda conversiunii indirecte, toate celelalte metode îşi găsesc aplicarea în România, pe suprafeţe mai mari sau mai mici.

Metoda conversiunii „prin îmbătrânire" sau prin suspendarea tăierilor de crâng constă în oprirea tăierilor şi adoptarea unei perioade de aşteptare, până când arboretele devin capabile să se regenereze din sămânţă. Din acel moment ele se consideră exploatabile, iar tăierile de regenerare se reiau, reglementându-se în funcţie de noul ţel de gospodărire, ca în cazul oricărei păduri de codru. În acest moment conversiunea este practic realizată.

Aceasta metodă este cea mai simplă. Totuşi, din punctul de vedere al producţiei de lemn, nu poate fi acceptată ca normă generală, din mai multe motive. Întâi fiindcă ea presupune scoaterea din producţie a pădurilor respective pentru o lungă perioadă de timp, ceea ce ar putea crea dificultăţi serioase în aprovizi-onarea cu lemn a regiunii. În al doilea rând fiindcă nu pot fi îndrumate spre codru decât arborete de la care se poate aştepta o producţie mai mare şi mai bună, ori crângurile de convertit nu conţin astfel de arborete. În sfârşit, metoda nu duce la o ameliorare a situaţiei claselor de vârstă.

Din aceste motive metoda conversiunii prin suspendarea tăierilor de crâng nu poate fi adoptată decât în cazul crângurilor foarte bune şi numai când acestea pot fi încadrate, împreună cu alte păduri, mai bătrâne, într-o unitate de gospodărire de codru, ori în cazul arboretelor de crâng cu funcţii complexe de protecţie, când prin conducerea acestora la codru se urmăreşte cu prioritate maximizarea eficacităţii lor funcţionale.

În aceste cazuri, posibilitatea se stabileşte, în spiritul metodei claselor de vârstă, după cum structura pe clase de vârstă a unităţilor de gospodărie este apropiată de structura normală, deficitară sau excedentară în arborete exploatabile, potrivit formulelor:

$$P = \frac{S_n \cdot V_e}{n} \quad (6.102); \quad P = \frac{V_1}{n} \quad (6.103); \quad P = m \cdot C_i \quad (6.104)$$

în care: V_1 este volumul arboretelor, în ordinea urgenţelor de regenerare, încadrate în suprafaţa periodică în rând, plus creşterea lor pe intervalul de timp corespunzător; n – numărul de ani ai perioadei luate în considerare; S_n – suprafaţa periodică normală; V_e – volumul la hectar al arboretelor exploatabile, plus creşterea pe intervalul de timp corespunzător; C_i – creşterea indicatoare; m – factorul modificator, în calculul căruia pot fi luate în considerare volumele la exploatabilitate (V_E), obţinute prin una din relaţiile, (6.28'), (6.28'') şi (6.28''').

Conversiunea prin refacere. Această modalitate de conversiune se adoptă în cazul pădurilor de crâng cu arborete funcţional necorespunzătoare, a căror conducere până la vârsta regenerării naturale din sămânţă nu este posibilă sau nu este indicată, din motive de ordin economic sau funcţional. Astfel de arborete trebuie să fie întâi refăcute ori prin tăieri în ochiuri, deschideri de coridoare etc., folosind ambianţa silvestră oferită chiar de aceste arborete sau, în cazul arboretelor neregenerabile sub masiv, prin aplicarea unor tăieri pe parchete mici (sub 3 ha), care se alătură la intervale de peste 3 ani, urmând ca după parcurgerea arboretelor cu tăieri, regenerarea lor să se facă fie pe cale artificială prin

semănături sau plantaţii cu specii valoroase, fie pe cale mixtă (naturală şi împăduriri) mai ales în cazul făgetelor slab productive, necorespunzătoare sub aspect funcţional. Apoi se adoptă şi în acest caz o perioadă de aşteptare. În această constă metoda conversiunii numită prin refacere, care nu se deosebeşte de metoda anterioară decât prin faza de refacere care o caracterizează.

Conversiunea mixtă sau directă prin restrângerea treptată a tăierilor de crâng este metoda care împacă în cea mai largă măsură atât interesele economice, cât şi pe cele de ordin amenajistic şi silvicultural *(Florescu, I., 1991).*

După această metodă, trecerea directă la codru a arboretelor de crâng, funcţional necorespunzătoare, cu cioate degradate sau îmbătrânite a căror menţinere nu se mai justifică, se poate face atât prin tăieri de refacere în ochiuri (circulare sau eliptice), tăieri în benzi, în condiţiile stabilirii unor durate şi tehnologii de refacere favorabile exercitării cu maximum de eficienţă a funcţiilor complexe atribuite acestor arborete, cât şi prin tăieri grădinărite (la fag) în spiritul unei silviculturi moderne, performante, energetice şi durabile.

Ne vom opri asupra primei forme, singura care pune probleme speciale la planificarea recoltelor. În plus, ea prezintă şi un interes epistemologic şi euristic privind gimnastica gândirii temporale şi spaţiale, mai ales pentru specialiştii preocupaţi de elaborarea şi aplicarea modelelor şi metodelor de conversiune a crângurilor la codru, şi nu invers.

6.3.4.2. Stabilirea posibilităţii şi planurile de recoltare în cazul conversiunii directe prin restrângerea treptată a tăierilor de crâng

Posibilitatea fiind o consecinţă a modului în care urmează să se desfăşoare procesul de conversiune, problema stabilirii lor se va trata în paralel.

Spre deosebire de metoda conversiunii prin suspendarea tăierilor de crâng, care se bazează exclusiv pe ideea normalizării pădurii prin normalizarea mărimii fondului de producţie, metoda conversiunii directe prin restrângerea treptată a tăierilor de crâng se bazează pe ideea normalizării situaţiei claselor de vârstă.

În acest scop, se scot periodic, de sub regimul crângului, la fiecare 10 sau 20 de ani, un număr mai mare sau mai mic de arborete, după schema de normalizare şi după posibilităţi, care se lasă să se dezvolte până ce vor deveni apte pentru producere de lemn de lucru. Restul pădurii se exploatează mai departe în crâng. Arboretele scoase de sub regimul crângului formează, prin dezvoltare, clase de vârstă succesive, care se înmulţesc cu trecerea timpului. În schimb suprafaţa crângului scade treptat, iar parchetele anuale devin tot mai mici, până ce la un moment dat tăierile de crâng încetează.

Posibilitatea se recoltează, mai departe, din arboretele de codru. Cu încetarea tăierilor de crâng, procesul de conversiune este terminat.

Se consideră de codru orice arboret capabil să se regenereze din sămânţă, dacă este supus unui tratament specific codrului indiferent de provenienţă.

S-a menţionat că pentru trecerea la codru trebuie să se destine totdeauna arborete de crâng cele mai bune. Nu este vorba numai de starea lor, ci şi de

compoziţie. Dacă nu corespund din toate punctele de vedere, arboretele trebuie pregătite întâi prin lucrări culturale, aşa cum s-a arătat la metoda de conversiune prin refacere, şi anume, într-un ritm corespunzător ritmului de formare a claselor de vârstă. Aceasta nu înseamnă că nu se pot scoate, la nevoie, de sub regimul crângului, şi suprafeţe mai mici. În lipsa numărului de arborete necesar, trecerea la codru a unei suprafeţe oricât de mici grăbeşte procesul de conversiune. În plus, nu este necesar ca arboretele să fie cele mai bătrâne. Deoarece se urmăreşte normalizarea *claselor de vârstă,* se pot alege de fiecare dată arboretele cele mai bune dintre cele ce ar urma să se repartizeze spre exploatare primului deceniu. *Dar arboretele care au depăşit vârsta ciclului de crâng se consideră trecute deja la codru.*

Micşorarea continuă a suprafeţei crângului, prin trecerea treptată a arboretelor la codru, atrage după sine micşorarea progresivă a recoltelor de lemn, care la început se realizează numai din crâng. Dacă faptul acesta nu ar produce dificultăţi de ordin economic, procesul de conversiune s-ar putea conduce în aşa fel încât să se formeze succesiv clase de vârstă normale, pe baza unui ciclu dinainte stabilit, oricât de ridicat ar fi. Uneori însă cerinţele de lemn sut atât de mari, încât micşorarea producţiei prin trecerea arboretelor la codru nu poate fi dusă prea departe. În acest caz regenerarea arboretelor de codru se începe la vârste relativ mici. *Arboretele se consideră exploatabile din momentul în care au devenit capabile să se regenereze din sămânţă; deci chiar din clasa a IV-a de vârstă, indiferent de ciclu.*

Tăierile de regenerare timpurii, în cazul conversiunilor nu pot fi consi-derate sacrificii, de vreme ce sunt impuse de nevoi economice. Dar chiar şi altfel, dacă ţinem seama, pe de o parte, că arboretele de crâng ating, în general, productivitatea lor maximă tocmai la aceste vârste, iar pe de alta că prin înlocuirea lor cu arborete din sămânţă s-ar putea realiza numai o ameliorare simţitoare a produselor, ci chiar o creştere a productivităţii pădurii, exploatarea timpurie apare deplin justificată.

Când tăierile de codru încep devreme, se continuă, de regulă, în aceeaşi unitate de gospodărire, şi cele de crâng.

Din cele arătate până aici rezultă că în perioada de conversiune pădurea se împarte în *două subunităţi de gospodărire:* una de *crâng* şi alta de *codru,* printr-o repartizare corespunzătoare a arboretelor, iar producţia se recoltează fie numai prin tăieri de crâng, fie prin tăieri de crâng şi de codru în acelaşi timp. Planificarea recoltelor cuprinde deci:

– formarea subunităţilor de gospodărire;

– formarea parchetelor şi întocmirea planului de recoltare pentru subunitatea de crâng;

– stabilirea posibilităţii şi întocmirea planului de recoltare pentru subunitatea de codru.

Odată formate subunităţile de gospodărire, stabilirea posibilităţiii şi întocmirea planului de recoltare pentru crâng au loc în acelaşi mod ca la orice pădure de crâng, pe baza unui ciclu corespunzător. În această privinţă deci nu mai este nimic de adăugat.

În ce privește subunitatea de codru însă sunt necesare unele completări.

Arboretele scoase de sub regimul crângului sunt conduse prin operațiuni culturale până la o vârstă la care regenerarea naturală din sămânță poate fi asigurată. Pentru o parte din arborete, exploatarea ar putea să apară necesară fie din cauza productivității lor scăzute, fie pentru considerații legate de aprovizionarea cu lemn, avându-se în vedere că tăierile de crâng se vor reduce din nou, prin trecerea la codru a unei suprafețe de pădure. În acest caz se constituie o suprafață periodică de codru; se determină apoi posibilitatea anuală și se întocmește planul de recoltare ca la orice pădure de codru regulat.

Un lucru a rămas totuși nelămurit, și anume, cum se stabilește suprafața ce trebuie scoasă sub regimul crângului și trecută la codru, în ipoteza că nu se întâmpină dificultăți din cauza stării arboretelor.

În general, se fixează, în acest scop, ciclul pentru viitorul codru. În funcție de el se calculează apoi mărimea unei clase de vârstă normale și se reglementează scoaterea arboretelor de sub regimul crângului în așa fel încât în fiecare perioadă de 20 de ani să treacă la codru o suprafață egală cu o clasă de vârstă normală.

Evoluția procesului de conversiune se poate prezenta, în acest caz, foarte simplu, arătându-se în mod schematic, situația claselor de vârstă din perioadă în perioadă, pe tot timpul cât va dura procesul de conversiune *(perioadă de conversiune)* așa cum se vede din tabelul 6.25.

Se înțelege că în acest caz nu se poate stabili un ciclul de codru definitiv, fiindcă lipsesc elementele de bază în acest scop. De aceea ciclul fixat se poate numi de conversiune, marcându-se prin aceasta caracterul provizoriu și rolul lui orientativ. Un ciclu propriu-zis, bazat pe un țel de producție bine definit, nici nu este necesar să se stabilească, atâta timp cât arboretele sunt încă departe de vârsta exploatabilității. *În consecință, ciclul de conversiune poate fi mai lung sau mai scurt, după cum se pot reduce tăierile de crâng din perioadă în perioadă.*

Dar tocmai fiindcă are caracter orientativ, *ciclul de conversiune nu este absolut necesar,* căci ritmul trecerii la codru se poate reglementa astfel. Un procedeu comod ar fi stabilirea procentului cu care poate fi redusă posibilitatea față de creșterea pădurii și reducerea corespunzătoare a parchetelor de crâng. Cu cât este mai mare acest procent la început, cu atât conversiunea se face mai ușor. Un exemplu va fi concludent.

Să presupunem o pădure de 600 ha exploatată până acum în crâng și ciclul respectiv de 30 de ani. Structura pe clase de vârstă o considerăm normală. Cele 600 ha se repartizează deci în mod egal, câte 200 ha în fiecare clasă de vârstă (de 10 ani), așa cum se arată în tabelul 6.25.

Admitem apoi că posibilitatea de crâng de până acum poate fi redusă cu maximum 25% și că urmează să fie menținută apoi la acest nivel cât timp va fi necesar.

Tabelul 6.25

Schema de conversiune

Suprafaţa pădurii: 600 ha
Ciclul de crâng: 30 de ani
Procent de reducere a posibilităţii: 25%

Data	Repartiţia suprafeţei pe clasele de vârstă, ha								Precizări
	I		II		III	IV	V	VI	
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-60	61-80	101-120	101-120	
situaţia iniţială a crângului	200	200	200	–	–	–	–	–	
după 30 de ani	142	147	150	58	103	–	–	–	
după 60 de ani	99	115	128	43	54	111	50	–	Se vor exploata ultimile 50 ha
după 80 de ani	95*	98*	99	50	93	54	111	–	Se vor opri tăierile de crâng
	193		149						

* Aici este cuprinsă şi suprafaţa de 50 ha exploatată şi regenerată în codru în decursul perioadei, şi anume: 20 ha la deceniul II şi 30 la deceniul I.

Reducerea posibilităţii se face printr-o micşorare a suprafeţei crângului. Astfel, în primul deceniu se vor planifica tăieri de crâng numai pe 150 ha în loc de 200, iar restul de 50 ha (25%) cu arborete din cele mai bune, vor fi considerate de codru. Se vor ţine deci în evidenţă separat şi nu se vor planifica spre exploatare decât atunci când vor ajunge la exploatabilitatea de codru. Între timp în ele se vor opera răriturí.

Pentru deceniile II şi III, cu ocazia revizuirilor se va proceda la fel, numai că se va ţine seama, de fiecare dată, că din arboretele lăsate pentru codru se recoltează, prin răriturí, o anumită cantitate de material lemnos, care poate fi echivalentă cu materialul exploatabil de pe un număr oarecare de hectare. Pentru a se menţine posibilitatea la nivelul corespunzător primului deceniu, se va putea trece deci la codru o suprafaţă mai mare de 50 ha. Astfel, dacă volumul ce se poate recolta prin răriturí, în al doilea deceniu, echivalează cu volumul exploatabil de pe 3 ha de crâng, se va mări suprafaţa lăsată pentru codru, la 53 ha: iar în al III-lea deceniu, dacă volumul din răriturí echivalează cu volumul exploatabil de pe 8 ha de crâng, se vor trece la codru 58 ha. Procedându-se astfel, după 30 de ani de la începerea procesului de conversiune structura pădurii pe clase de vârstă se va prezenta astfel:

	crâng			codru		
Clasa de vârstă:	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
hectare:	142	147	150	58	53	50

Mai departe, dacă se menţine producţia la acelaşi nivel, suprafaţa crângului nu se va mai putea micşora decât în măsura în care volumul extras prin operaţiuni culturale compensează volumul corespunzător micşorării parchetului annual prin trecerea la codru. Aşa, de exemplu, pentru gorun clasa a III-a de producţie, în al IV-lea deceniu volumul produselor secundare din arboretele de codru se ridică la aproximativ 15%; în al V-lea deceniu la 22%; iar în al VI-lea la 30% din producţia crângului. Suprafeţele decenale de crâng (considerate – pentru o mai uşoară urmărire a calculelor – egale cu clasele de vârstă respective) se vor putea micşora succesiv cu aceste procente, astfel că după 60 de ani, repartiţia pe clase de vârstă ar fi:

	crâng				codru				
Clasa de vârstă:	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90
hectare:	99	115	128	43	32	22	58	53	50

În continuare, se pot exploata cele 50 ha de 81–90 de ani. Dacă ciclul de codru se va stabili de 120 de ani, suprafaţa periodică normală va fi de 100 ha. Deci cele 50 de hectare nu reprezintă decât jumătate din această suprafaţă: volumul recoltelor însă echivalează cu producţia a 155 ha de crâng, încât fără a mai socoti produsele secundare, se va putea, continuându-se încă 20 de ani tăierile de crâng, să se treacă la codru în fiecare deceniu câte 50 ha. După aceea tăierile de crâng pot înceta; conversiunea este realizată pe de-a-ntregul.

Schema de conversiune se prezintă în tabelul 6.25.

6.3.5. PLANIFICAREA RECOLTELOR ÎN CODRU CVASIGRĂDINĂRIT

6.3.5.1.Stabilirea posibilităţii

În cadrul acestui tratament intensiv se urmăreşte realizarea unor arborete cât mai diversificate structural, proporţionarea amestecului de specii potrivit compoziţiei-ţel, crearea unor condiţii favorabile regenerării naturale şi dezvoltării seminţişului în urma adoptării unei perioade lungi de regenerare (40-60 ani).

Posibilitatea se stabileşte după relaţia:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{m} V_i}{n} + \sum_{j=1}^{m'} \frac{V_j}{n_j} + \frac{\sum_{S=1}^{m''} V_s}{10} \qquad (6.105)$$

în care: V_i este volumul arboretelor exploatabile neparcurse cu tăieri de regenerare, incluse, în ordinea urgenţelor de exploatare, în suprafaţa periodică în rând $s = p\frac{S}{r}$; S – suprafaţa unităţii de gospodărire; r – ciclul (120 -180 ani);

p – lungimea perioadei adoptate (40-60 ani), plus jumătate din creşterea lor periodică; i = 1,2, ... , m, unde m este numărul arboretelor corespunzătoare lui V_i; V_j – volumul arboretelor exploatabile incluse in prima suprafaţă periodică parcurse cu tăieri şi al celor de refăcut, plus creşterea lor periodică (j = 1, ... ,m', unde m' este numărul arboretelor corespunzătoare lui Vj); Vs-volumul de extras în cursul deceniului în urma intervenţiilor prevăzute in arboretele neexploatabile, incadrate în prima suprafaţă periodică (s = 1, ... ,m", unde m" este numărul arboretelor din categoria Vs), volum stabilit în funcţie atât de mărimea perioadei de regenerare specifică arboretului, cât şi de periodicitatea şi numărul intervenţiilor, precum şi de necesitatea diversificării vârstelor şi structurii arboretului; *n*-numărul anilor din perioadă pentru prima suprafaţă periodică, corespunzător perioadei de regenerare adoptate (40-60 ani); n_j – numărul de ani considerat ca optim pentru realizarea structurii urmărite, la arboretele de refăcut sau la cele cu procesul de regenerare inceput, în condiţiile restricţiilor $10 \le n_j \le n$.

Acest procedeu deductiv urmează să fie mai bine fundamentat sub raport ecologic, auxologic şi economic.

6.3.6. PLANIFICAREA RECOLTELOR ÎN CAZUL UNITĂŢILOR DE GOSPODĂRIRE CONSTITUITE DIN CULTURI DE PLOPI ŞI SĂLCII SELECŢIONATE

6.3.6.1. Stabilirea posibilităţii

Particularităţile de creştere şi dezvoltare a arboretelor de plopi şi sălcii presupun formarea de clase de vârstă mai mici, de câte 5 ani.

Posibilitatea se stabileşte in spiritul procedeului aproximaţiilor succesive, după

$$P = \left[n^{-1} \sum_{j=1}^{n} \frac{\sum_{i=1}^{n} S_i}{5(n-j+1)} \right] V_e \qquad (6.106)$$

în care: S_i este suprafaţa redusă a arboretelor din clasa de vârstă i; n – numărul claselor de vârstă ($n = \frac{r}{5}$), de câte 5 ani, în raport cu ciclul r; j - este o clasă de vârstă oarecare; V_e – volumul mediu la hectar al arboretelor exploatabile în următorii 5 ani, plus creşterea curentă a producţiei lor totale pe doi ani.

La transpunerea posibilităţii pe teren se vor avea în vedere restricţiile silviculturale menţionate deja la amenajarea pădurilor de crâng privind mărimea parchetelor şi perioada lor de alăturare.

6.3.7. PLANIFICAREA LUCRĂRILOR DE CULTURĂ A PĂDURILOR

6.3.7.1. Planul operaţiunilor culturale

Prin întocmirea acestui plan se urmăreşte un dublu scop:

• să se asigure executarea la timp şi in toată pădurea a lucrărilor necesare pentru indrumarea dezvoltării arboretelor pe linia trasată prin ţelurile de gospodărire şi pentru ridicarea productivităţii şi calităţiii lor;

• să se asigure recoltarea tuturor produselor lemnoase din pădure.

Planul se întocmeşte, de regulă, pe un deceniu, şi din el trebuie să reiasă: felul operaţiunilor de executat în fiecare caz, locul şi timpul în care să se intervină, suprafaţa de parcurs în fiecare an şi volumul de extras.

Diferitele operaţiuni culturale sunt impuse de nevoi diferite. Astfel, degajările şi curăţirile sunt chemate să asigure speciile de valoare, proporţia cuvenită in compoziţia arboretelor şi prin aceasta să asigure pădurii însăşi o eficienţă ridicată pe linia destinaţiei ei. De aceea executarea operaţiunilor culturale este obligatorie în orice arboret în care existenţa speciilor de valoare este ameninţată, şi ori de câte ori este nevoie. Răriturile sunt chemate să conducă mai departe amestecul de specii, dar numai in subsidiar; rolul lor principal este de a ridica, prin selecţie, calitatea producţiei, de a stimula creşterea arborilor şi arboretelor şi de a recolta, ca produse secundare, arborii deveniţi inapţi pentru producţie. Dacă însă prin răriturile nu se urmăreşte decât folosirea lemnului este evident că planificarea lor nu este justificată decât in măsura în care cheltuielile necesare nu depăşesc valoarea produselor.

Rolul diferit din punct de vedere cultural şi importanţa economică diferită a acestor operaţiuni fac necesară planificarea lor separată, după natura lucărilor: degajările şi curăţirile, pe de o parte, şi răriturile, pe de alta. Celelalte lucrări cu caracter cultural (elagajul artificial, emondajul, îngrijirea marginilor de masiv şi a lizierilor, deschiderea tehnologică sau accesibillizarea interioară a arboretelor, ingrijirea subetajului şi a subarboretului etc.) se înscriu şi ele în plan, indicându-se, de fiecare dată, arboretele in care se aplică aceste lucrări.

În planul operaţiunilor culturale se inscriu, aşadar, separat, pe categorii de lucrări, cu toată suprafaţa lor, arboretele în care urmează să se intervină în decursul deceniului. Ele trebuie parcurse cu tăieri în acest răstimp o dată sau de mai multe ori, după nevoi. În toate cazurile sarcinile privind suprafeţele de parcurs şi volumele de recoltat trebuie repartizate cât mai uniform pe ani sau, mai bine, pe grupe de 2-3 ani, pentru a asigura planului mai multă elasticitate. În cazul din urmă, repartizarea pe ani va rămâne să se facă de către ocolul silvic, prin planurile anuale, ţinându-se seama de nevoile reale ale arboretelor, precum şi de alte interese gospodăreşti (aprovizionarea locuitorilor, procurarea mâinii de lucru etc.). O oarecare grupare a suprafeţelor de parcurs cu operaţiuni culturale într-un an este indicată şi pentru consideraţii de raţionalizare, ca şi pentru a se putea crea condiţii de viaţă mai bune pentru muncitori.

Criteriul de repartizare îl constituie suprafaţa. De aceea pentru a se putea face repartizarea cât mai justă a sarcinilor de-a lungul deceniului, se calculează

în prealabil suprafaţa totală de parcurs. În acest scop se stabileşte pentru fiecare arboret urgenţa primei intervenţii şi periodicitatea intervenţiilor următoare, in funcţie de specii, de starea arboretului, de vigoarea de creştere etc., ţinându-se seama şi de normele existente în această privinţă. Se află astfel de câte ori este nevoie să se parcurgă fiecare arboret. Înmulţindu-se numărul de intervenţii cu suprafaţa parcelei sau subparcelei şi însumându-se rezultatele pe categorii de lucrări, se obţine suprafaţa de parcurs în 10 ani, şi de aici, cota ce revine fiecărui an. Aceasta reprezintă pentru ocolul silvic o sarcină minimă, obligatorie.

În funcţie de suprafaţa de parcurs anual şi de urgenţa primei intervenţii se intocmeşte apoi planul operaţiunilor culturale, repartizându-se fiecare parcelă sau subparcelă cu suprafaţa întreagă, o dată sau de mai multe ori, după caz, pe ani sau pe grupe de ani, în aşa fel încât să se realizeze o distribuţie cât mai uniformă a sarcinilor. În tabelul 6.26 se arată modelul unui astfel de plan.

Repartiţia pe ani a arboretelor de parcurs are caracter orientativ. Dacă din cauze neprevăzute (rupturi de zăpadă, doborâturi de vânt etc.) se impune grăbirea intervenţiilor în alte locuri, ordinea putând fi schimbată.

Tabelul 6.26

Planul operaţiunilor culturale

Felul operaţiunilor	Arboretul				Hectare de parcurs în anii...					Volum de extras, m^3
	nr.	Suprafaţa ha	vârsta, ani	consistenţa	1-2	3-4	5-7	8-10	Pe deceniu	

Uneori s-ar putea ca vătămările să fie mari, încât să fie nevoie ca arboretele să fie regenerate chiar în timpul deceniului. În acest caz volumul materialului respectiv se precontează. Se înţelege prin precontare înregistrarea ca produse principale recoltate cu anticipaţie peste plan a volumelor de material lemnos provenite din tăierile neprevăzute, fie ca urmarea a unor fenomene dăunătoare (doborâturi de vânt, uscări în masă etc.), fie sub presiunea unor nevoi urgente, şi micşorarea in mod corespunzător a tăierilor de produse principale pentru anii următori, astfel încât în perioada de amenajament respectivă posibilitatea periodică să nu fie depăşită. În general însă asemenea cazuri apar destul de rar, şi chiar dacă apar, sunt izolate şi nu anulează planul intocmit.

În planul operaţiunilor culturale se prevede şi volumul de extras din fiecare arboret, în funcţie de vârsta şi starea lui (tabelul 6.27). Cunoaşterea volumului este necesară pentru întocmirea planului anual de producţie al ocolului. El se poate stabili în mod inductiv şi euristic, prin apreciere, după rezultatele operaţiunilor similare din trecut, sau prin determinări pe suprafeţe de probă, ori cu ajutorul tabelelor de producţie, adaptând intensitatea extragerilor la necesităţile fiecărui arboret. Indicarea volumului însă nu obligă la respectarea ei strictă. Agentul de executie, prin urmare, nu va urmări realizarea acestui volum, ci aplicarea justă a tăierilor, după nevoile arboretului. Eventualele erori de

apreciere se pot compensa. Oricum, intensitatea răriturilor se poate controla prin intermediul volumului şi creşterii arboretelor, verificându-se, de fiecare dată, dacă, in urma extragerilor, volumul arboretului (V_2) va ajunge, până la următoarea răritură, la nivelul volumului normal (V_n) din tabelele de producţie (volumul arboretului principal, plus volumul produselor intermediare), corespunzător unei consistenţe pline, când se impune o nouă intervenţie. În acest scop, se apelează la ecuaţia:

$$V_2 = (V_1 - E) + nI_V - H$$

în care: V_1 reprezintă volumul arboretului înainte de efectuarea răriturii, obţinut din inventarieri statistice; V_2 – volumul arboretului la viitoarea intervenţie; E – volumul extras prin răritură; n – periodicitatea, în ani; I_V - creşterea curentă anuală în volum a *producţiei totale*, determinată după procedeul tabelelor de productie; H – volumul de extras prin tăieri de igienă, în funcţie de vârsta şi starea fitosanitară a arboretului.

Dacă $V_2 < V_n$, înseamnă că intensitatea răriturii preconizată prin intermediul indicilor de recoltare sau în mod inductiv este prea mare. În cazul în care $V_2 > V_n$, este posibilă mărirea intensităţii tăierilor până la limita impusă de restricţiile referitoare la gradul de acoperire, de a nu-l scădea sub 0,8.

Tabelul 6.27

Valori procentuale orientative ale indicilor de recoltare prin răriturii moderate pe tipuri de ecosisteme

Formaţia forestieră	Vârsta arboretului, ani					
	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80
Molidişuri	17	12	11	10	8	7
Brădete	16	11	10	9	8	7
Făgete	15	15	13	10	9	9
Gorunete şi stejărete	14	12	10	8	7	6

Oricum, în raport cu volumul, intensitatea extragerii (E%) poate lua următoarele valori: E < 6% - intensitate slabă; E = 6-15% - intensitate moderată; E = 16-25% - intensitate puternică sau forte; E > 25% - intensitate foarte putemică.

Executarea corectă a operaţiunilor culturale asigură arboretelor la exploatabilitate aceeaşi consistenţă şi nu afectează, prin urmare, posibilitatea produselor principale. Pentru evitarea micşorării acesteia prin extracţii prea puternice, în practică se limitează intensitatea răriturilor, punându-se condiţia să nu se reducă consistenţa arboretelor sub 0,8. Aceasta în ideea că în arboretele care au depăşit faza de păriş, mai rar se întâmplă să ajungă la consistenţa plină în perioada de aplicare a amenajamentului, fapt explicabil dacă se are in vedere ritmul de

împlinire a densității după parcurgerea lor cu răriturí, ritm determinabil cu ajutorul ecuațiilor statistice (Giurgiu et al, 1989):

(molid) $R_p = (0{,}0397 - 0{,}6910^{-3}T + 0{,}3410^{-5}T^2)\ P$ (6.107)

(brad) $R_p = (0{,}0414 - 0{,}4910^{-3}T + 0{,}0910^{-5}T^2)\ P$ (6.108)

(fag) $R_p = (0{,}0516 - 0{,}8210^{-3}T + 0{,}310^{-5}T^2)\ P$ (6.109)

unde: R_p este ritmul periodic de împlinire a densității arboretelor după reducerea ei prin răriturí, în condițiile unor stațiuni de bonitate superioară și mijlocie; T - vârsta arboretului, în ani; P = periodicitatea răriturilor, în ani (tabelul 6.28).

Tabelul 6.28

Valori medii orientative pentru periodicitatea operațiunilor culturale pe tipuri de ecosisteme

Formația forestieră	Periodicitatea operațiunilor culturale, în ani, pentru ...				
	Degajări	Curățiri	Răriturí		
	Semințiș, desiș	Nuieliș (≤5 cm) Prăjiniș (6-10 cm	Păriș (11-20 cm)	Codrișor (21-35 cm)	Codru mijlociu (36-50 cm)
Molidișuri	2-3	4-5	5-6	6-8	8-10
Brădete	3-4	3-5	6-8	8-10	10-12
Făgete	2-5	3-5	6-8	8-10	10-12
Gorunete și stejărăte	1-3	3-5	5-6	8-10	10-12

În consecință, arboretele cu consistența mai mică de 0,8 nu se înscriu în planul operațiunilor culturale. Pentru aceasta se prevăd numai operațiuni de igienă pentru care se recomandă prin normele de amenajare indici de recoltare de 0,5 - 1,0 m^3/an/ha în funcție de vârsta, consistența și starea fitosanitară a fiecărui arboret.

Ele se programează în toate arboretele în care nu sunt planificate răriturí, curățiri sau tăieri de regenerare, indiferent de consistență, condiții staționale și vârstă. Prin consistență se înțelege totdeauna, în cazul răriturilor, gradul de acoperire.

În principiu, prin urmare, în planul operațiunilor culturale se înscriu toate arboretele neînscrise în planul de recoltare, cu excepția celor care nu îndeplinesc condiția de consistență și a semințișurilor care nu vor atinge în decursul deceniului faza de desiș.

Condiționarea intensității răriturilor de gradul de acoperire 0,8 este justă, dat fiindcă acest grad exprimă de fapt consistența normală (sup., 3.3.3.4.). Evident însă că prin aceasta silvicultorul nu poate fi împiedicat de a rări arboretele preexploatabile peste limita admisă, dacă rărirea este necesară pentru asigurarea unei bune regenerări (cazul tăierilor preparatorii, al semănăturilor anticipate în

ochiuri sau sub masiv etc.). Trebuie să se aibă grijă însă, în acest caz, să se facă precontările necesare.

Plan de operaţiuni culturale nu se întocmeşte decât în cazul codrului regulat, al tăierilor de regenerare-transformare spre grădinărit în arboretele cu vârste de până la 80 de ani, al codrului cvasigrădinărit şi al crângului. Materialul lemnos recoltat prin aceste operaţiuni reprezentând produse ale pădurii, face parte de fapt din posibilitate, şi anume din posibilitatea produselor secundare. Global, pe specii şi clase de producţie, iar în cadrul acestora, pe categorii de diametre medii (j), corespunzătoare arboretelor neexploatabile dint-o unitate de gospodărire; posibilitatea de produse secundare (p_j) se poate calcula după formula:

$$p_j = (k_{1j} \cdot i_{vD} - k_{2j} \cdot V_D) I_V \frac{m \cdot S_j}{S_t} \qquad (6.110)$$

în care: S_t reprezintă suprafaţa redusă totală pe specii şi clase de producţie, a arboretelor din unitatea de gospodărire; S_j - suprafaţa redusă, pe specii şi clase de producţie, din categoria de diametre medii j; m - numărul categoriilor de diametre medii, pe specii şi clase de producţie, determinat în raport cu diametrul mediu al arboretelor la exploatabilitate; I_V - creşterea medie anuală în volum la exploatabilitate a producţiei totale, pe specii şi clase de producţie;
V_D – volumul mediu la hectar corespunzător diametrului mediu D al arboretelor; i_{vD} creşterea curentă în volum la hectar corespunzătoare diametrului mediu D al arboretelor; k_{1j}; - valori relative tabelate pe categorii de diametre medii j ale creşterii în volum la hectar, pentru anumite valori i_{vD} şi I_V din expresia (6.53); k_{2j} – valori relative tabelate pe categorii de diametre medii j ale volumelor de extras la hectar, pentru anumite valori V_D şi I_V din expresia (6.110).

Această modalitate de calcul foloseşte creşterea curentă pentru stabilirea posibilităţii de produse secundare, realizându-se în acest fel o anumită concordanţă între creşterea în volum şi intensitatea intervenţiilor prin operaţiuni culturale.

Posibilitatea de produse intermediare mai poate fi exprimată şi direct în număr de arbori pe specii, clase de producţie şi categorii de diametre medii, aplicând formula:

$$n_j = R_j \cdot N_D \cdot I_V \frac{m \cdot S_j}{S_t} \qquad (6.111)$$

unde: n_j reprezintă numărul de arbori de extras din categoria de diametre j pentru o creştere curentă în volum I_V determinată; S_t – suprafaţa redusă a ansamblului de arborete din unitatea de gospodărire; S_j – suprafaţa redusă a arboretelor dintr-o categorie de diametre medii oarecare j; m – numărul de categorii de diametre medii: $m = Dh^{-1}$, în care h este mărimea intervalului (2 sau 4 cm) a unei categorii de diametre medii, iar D diametrul mediu al suprafeţei de bază; R_j – numărul de arbori de extras, in unităţi relative, pentru N_D = 100 arbori şi I_V =1000 m^3;

N_D – numărul de arbori la hectar dintr-o categorie de diametre medii D care se determină direct pentru fiecare specie şi clasă de producţie; I_V – creşterea curentă în volum a întregii păduri sau creşterea medie anuală în volum la exploatabilitate a producţiei totale, calculată pentru întreaga unitate de gospodărire, pe specii şi clase de producţie, realizându-se astfel o anumită concordanţă între creşterea arboretelor şi intensitatea intervenţiilor prin operaţiuni culturale şi eliminându-se, în acelaşi timp, influenţa variaţiei vârstei asupra creşterii în volum.

Dacă se are în vedere că numărul de arbori de extras n_j este direct proporţional cu N_D se poate admite că utilizarea acestei modalităţi de calcul la determinarea producţiei pe număr de arbori este eficientă atât în cazul arboretelor parcurse anterior cu operaţiuni culturale, cât şi în cele neparcurse. Cele mai bune rezultate însă se obţin, mai ales, în condiţiile unor arborete de consistenţă plină în care s-au practicat rărituri de intensitate moderată. În plus, faţă de aplicarea unor indici de recoltare la un arboret sau la un număr mai mic de arborete, această modalitate de determinare a producţiei pe număr de arbori, aplicabilă, după relaţia (6.111), unui mare număr de arborete, asigură rezultatelor obţinute, o importantă ameliorare a preciziei, chiar dacă ele au un caracter orientativ, indicând o primă imagine asupra structurii pe sortimente dimensionale a arborilor de extras dintr-o unitate de gospodărire.

Relaţia (6.111) dă numărul de arbori de extras pe categorii de diametre medii *j*, în ipoteza efectuării unei rărituri schematice, adică în ideea că diametrul mediul al arborilor extraşi prin operaţiuni culturale este egal cu cel al arboretului pe picior, ceea ce nu se poate susţine în cazul aplicării sistemului actual de operaţiuni culturale în arboretele de fag, de brad, de molid, pure sau amestecate. De aceea, în determinările ce se fac trebuie să se ţină seama de legătura dintre cele două diametre medii. În acest sens, cercetările întreprinse au arătat că pentru arboretele neparcurse anterior sistematic cu operatiuni culturale raportul dintre diametrul mediu al arborilor ce se pot extrage prin rărituri şi diametrul mediu al arboretului pe picior (x) reprezintă, în medie, independent de vârstă şi clasa de producţie, 0,70 la fag, 0,67 la molid, 0,64 la brad.

În raport cu aceste valori, relaţia (6.111) se poate particulariza pe specii, astfel:

• pentru arboretele de fag:

$$n_{0,70x} = R_x \cdot N_D \cdot I_V \frac{m \cdot S_x}{S_t} \qquad (6.112)$$

• pentru arboretele de molid

$$n_{067x} = R_x \cdot N_D \cdot I_V \frac{m \cdot S_x}{S_t} \qquad (6.113)$$

• pentru arboretele de brad:

$$n_{0,64x} = R_x \cdot N_D \cdot I_V \frac{m \cdot S_x}{S_t} \qquad (6.14)$$

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

După relaţiile (6.112) ... (6.114) posibilitatea poate fi calculată numai pe număr de arbori. Pentru a trece însă, dacă este necesar, la posibilitatea pe volum este suficient să se facă produsul dintre numărul de arbori de extras n_{kx}, calculat după aceste relaţii, şi volumul unitar V_{kx} stabilit pe categorii de diametre în funcţie de diametrul mediu *kx* şi înălţimea medie corespunzătoare acestui diametru.

Aşadar, se poate afirma că în posibilitatea de produse secundare, stabilită, ca mai înainte, pe specii şi categorii de diametre medii, se reflectă particularităţiile de creştere şi dezvoltare ale fiecărui arboret, – ca parte constitutivă a sistemului de arborete din unitatea de gospodărire care se amenajează –, atât prin intermediul compoziţiei, clasei de producţie, consistenţei, fazei de dezvoltare, intensităţii intervenţiilor sau al gradului de răritură, cât şi prin creşterea în volum, sintetizate, toate, in caracteristicile biometrice: R_j, N_D, S_j, m şi I_V, cu semnificaţia lor din expresia (6.111).

Mai mult, intensitatea tăierilor exprimată prin procentul de recoltare poate fi stabilită printr-un model auxologic exhaustiv, elaborat pe specii (tipuri de ecosisteme), clase de producţie, vârste şi grade de răritură, folosind datele experimentale din reţeaua de suprafeţe de probă permanente. Modelul poate fi exprimat printr-o ecuaţie poliexponenţială, fundamentată auxologic, silvobiologic şi ecologic prin determinarea raportului optim dintre acumulare şi eliminare, în condiţiile menţinerii unei mărimi normale a volumului arboretelor (*Thomasius, 1964; Wenk, 1973, 1978; Zimmermann, 1974,1977; Giurgiu, 1979, 1988*):

$$p_r = \frac{100}{V}\left\{0{,}01 \cdot V \cdot e^{-C_1 x\left[1-e^{-C_2 x\left(1-e^{-C_3 x}\right)}\right]} - e^{-C_4 kx\left(1+C_5 e^{-C_6 x}\right)}\right\} \qquad (6.115)$$

în care: p_r reprezintă procentul de recoltare; V – volumul arboretului înainte de executarea răriturii; C_1,..., C_6, k – coeficienţi stabiliţi pe specii şi pe clase de producţie, luându-se în considerare şi tipul (gradul) de răritură; $x = \frac{t-10}{10}$; t – vârsta arboretului.

Posibilitatea de produse secundare împreună cu posibilitatea produselor principale formează producţia totală a pădurii, care, în condiţii normale, trebuie să fie egală cu creşterea ei în volum. Numai posibilitatea totală se poate controla prin creşterea pădurii.

6.3.7.2 Planul lucrărilor de împădurire şi regenerare

Acest plan trebuie să asigure punerea imediată în producţie a terenurilor destinate împăduririi şi regenerarea la timp a fondului de producţie cu speciile cele mai indicate din punct de vedere economic, social-ecologic şi cultural

potrivit principiilor compatibilităţii şi diversităţii compoziţionale, prin aplicarea cărora se asigură funcţionalitatea şi stabititatea ecosistemelor în condiţiile realizării optimului ecologic (Florescu, G., 1994). In acest sens, planul trebuie să se refere nu numai la plantaţii şi semănături, ci şi la lucrările de altă natură care ar putea fi necesare pentru asigurarea desfăşurării nestingherite a procesului de instalare şi regenerare a pădurii, pe linia obiectivelor fixate. Printre aceste lucrări se pot menţiona: pregătirea terenurilor, mobilizarea solului, lucrările de drenaj, lucrările de întreţinere şi protecţie a seminţişurilor etc,

Pentru întocmirea planului de împădurire şi regenerare trebuie identificate întâi suprafeţele pe care urmează să se intervină, în cursul deceniului şi să se însumeze, pe natura de lucrări. Din acest punct de vedere se disting în general patru categorii de suprafeţe:

1. Suprafeţele de împădurit sau de regenerat integral, cum sunt:

• terenurile degradate ori sărace, improprii altor culturi, şi destinate împăduririi;

• poienile şi alte locuri neîmpădurite din cadrul pădurii, destinate împăduririi;

• suprafeţele rămase neregenerate după exploatare, precum şi

• suprafeţele parţial sau total acoperite cu vegetaţie forestieră, dar fără valoare economică, din care cauză urmează să fie regenerate. Pe scurt, este vorba de toate acele suprafeţe care constituie ceea ce se înţelege prin clasă de regenerare.

2. Suprafeţele pe care urmează să se intervină cu semănături sau plantaţii sub masiv, fie pentru ajutarea procesului de regenerare, fie în vederea creării amestecului de specii necesar pentru realizarea compoziţiei-ţel, fie, în sfârşit, pentru crearea unui subetaj de arbori sau arbuşti.

3. Suprafeţele pe care trebuie să se intervină cu completări:

• în plantaţii sau semănături recente;

• în seminţişuri naturale, după tăierea definitivă;

• în arboretele incomplete, mai vechi, cu densităţi prea mici (< 0,7) pentru ca normalizarea lor, sub aspectul consistenţei, să se poată realiza, în mod natural, doar prin creşterea şi dezvoltarea arboretelor.

4. Suprafeţe pe care sunt necesare lucrări de îngrijire a seminţişului, necuprinse în categoriile de mai sus.

Cu excepţia suprafeţelor pe care trebuie să se intervină cu completări după tăierea definitivă şi, în parte, după plantaţii şi semănături, toate celelalte se identifică pe baza descrierilor parcelare. În prima categorie din cele patru de mai sus intră parcele şi subparcele întregi, cu toată suprafaţa lor; în celelalte cazuri se ia în considerare numai suprafaţa pe care trebuie să se intervină efectiv (suprafaţa efectivă de împădurit). Ea se stabileşte prin calcul. De exemplu, într-un arboret (tipul de pădure 131.2) pentru care s-a stabilit o compoziţie de regenerare: 6M0 + + 2BR + 2FA, PAM + FR şi în care s-a instalat seminţiş natural:

5M0 + 3FA + 2BR pe 0,6S, compoziţia (formula) de împădurire pentru completarea regenerărilor naturale, aplicabilă pe 0,4 din suprafaţă, va fi (6M0+ + 2BR + 2FA, PAM+FR) 1,0S – (5M0+2BR+3FA)0,6S = (6-3)MO+(2-1,2) BR+ + (2-1,8) FA= 3M0 + 0,8BR + O,2PAM+FR sau în procente: 75% MO + + 20% BR +5%PAM+FR pe 0,4 din suprafaţa arboretului.

Suprafeţele de regenerat pe cale artificială, după tăierea definitivă, se stabilesc prin apreciere, ţinându-se seama de experienţa locală; în general se evaluează la 0,3-0,4 din suprafaţa totală a arboretelor respective.

Lucrările de împădurire şi de regenerare sunt lucrări care nu suferă amânare; trebuie executate imediat, căci orice întârziere înseamnă un gol în producţie, o pierdere. Totuşi, dacă la un moment dat cuantumul lor depăşeşte capacitatea de lucru a ocolului, sarcinile se repartizează pe ani sau pe etape, după urgenţa lor. Tocmai această repartizare constituie planul de împădurire şi regenerare.

Aşadar suprafeţele pe care urmează să se intervină cu lucrări de împădurire sau de regenerare se înscriu succesiv, pe categorii, iar în cadrul acestora, pe etape, căutându-se să se lichideze cât mai curând lucrările restante.

Repartiţia pe etape a suprafeţelor pe care urmează să se facă semănături sau plantaţii sub masiv ori după tăieri rase, ca şi pe cele pe care urmează să se intervină cu completări după tăierea definitivă ori după plantaţii sau semănături, se face în concordanţă cu planul de recoltare.

La repartizarea sarcinilor pe etape se ţine seama de caracterul lucrărilor, căci unele sunt prin natura lor mai urgente decât altele. Completările, de exemplu, şi lucrările de îngrijire a semiţişurilor nu se pot amâna decât cu riscul compromiterii regenerării însăşi, pe când împădurea unei poieni se poate face tot atât de bine la începutul ca şi la sfârşitul deceniului. În ordinea urgenţei, prin urmare, trebuie considerate întâi completările şi lucrările de îngrijire a semiţişurilor, apoi plantaţiile pe suprafeţele în curs de regenerare şi după tăieri rase, şi numai în al treilea rând împădurirea poienilor şi altor suprafeţe. Dintre acestea sunt luate în considerare mai întâi terenurile expuse degradării şi terenurile cele mai fertile.

O condiţie esenţială pentru executarea lucrărilor este existenţa materialului de împădurire necesar. El trebuie deci procurat din vreme, dar pentru aceasta trebuie ca odată cu întocmirea planului să se estimeze şi cantitatea de sămânţă şi de puieţi de care este nevoie, pe specii. În acest scop se stabilesc formulele de împădurire care urmează să se aplice în diferite condiţii, şi se repartizează apoi, pe baza lor, suprafaţa de împădurit, pe specii: principale (de bază, de amestec), secundare (de stimulare, de împingere sau de ajutor) şi specii pentru protecţia şi ameliorarea solului.

Dacă suprafeţele ce revin diferitelor specii se ţin în evidenţă, separat, pentru semănături de o parte şi pentru plantaţii pe de alta, aşa cum se arată în tabelul 6.29, rezultă, prin însumare, numărul de hectare de împădurit, pe natură de lucrări, şi pe specii. Prin înmulţirea lor cu normele privind numărul de puieţi sau cantitatea de sămânţă de folosit la hectar, se află materialul de împădurire necesar.

Tabelul 6.29

Planul lucrărilor de împădurire şi regenerare pe deceniul 1991-2000

Natura lucrărilor	Parcela sau subparcela		Consis-tenţa	De împădurit	Anii când se execută	Formula de împădurire nr.	Suprafaţa de împădurit în hectare, pe specii					Măsuri diverse	
							Plantaţii			Semănături			
	nr.	suprafaţa					MO	PI	...	BR	FA	Specificări	ha.
A. Împăduriri pe suprafeţe din clasa de regenerare	7 ...	25,0 ...	– ...	25,0 ...	5-7 ...	3 ...	10 ...	15 ...		– ...	– ...	– ...	– –
B. Însămânţări şi plantaţii sub masiv	3A ...	15,0 ...	– ...	6,0	1-2 ...	1 ...	– ...	– ...		6,0 ...	– ...	– ...	– ...

BCU IAŞI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Datorită caracterului nesigur al unor prevederi din planul de împădurire, şi mai ales datorită multiplelor împrejurări neprevăzute (secetă, geruri, atacuri de insecte şi ciuperci, incendii, doborâturi de vânt etc.), care pot face necesară intervenţia imediată cu plantaţii şi semănături suplimentare, planul lucrărilor de împădurire şi regenerare constituie, în fond, un inventar incomplet al sarcinilor de această natură şi o bază a planurilor anuale. S-au sugerat şi planuri pe 3-5 ani, mobile. Prin aceste planuri se aduc celui decenal întregirile necesare, după nevoi.

6.3.8. PLANURI COMPLEMENTARE

6.3.8.1. Planul de drumuri

Aplicarea planului de recoltare a produselor lemnoase presupune existenţa unei anumite reţele de drumuri, care să asigure, în condiţii corespunzătoare, tehnic şi economic, accesibilitatea pădurii. Dacă nu există, drumurile necesare trebuie construite. Planul de recoltare trebuie completat, deci, în acest caz cu planul drumurilor ce urmează a se construi; el se întocmeşte odată cu cel dintîi şi constituie o condiţie fundamentală a acţiunii durabile de organizare sistemică şi conducere structural-funcţională a pădurii.

Drumurile propuse se proiectează pe harta pădurii. Desigur, nu este vorba numai de drumuri noi, ci şi de eventuale transformări sau ameliorări la cele existente, ţinându-se seama de mijloacele de transport ce urmează a se folosi şi urmărindu-se cu prioritate realizarea unei desimi optime a reţelei de drumuri (minim 12,5 m/ha), corespunzătoare celui mai scăzut cost în activitatea de colectare-transport. Se urmăreşte astfel să se ajungă la o deschidere integrală şi echilibrată a tuturor arboretelor, prin asigurarea unor distanţe medii de apropiat de 0,200-0,700 km, faţă de 1,2 km (maxim 2km) cât este acceptată în prezent. În felul acesta se optimizează şi ecologizează tehnologiile de recoltare-colectare (scos-apropiat) a lemnului, creându-se astfel condiţii optime pentru conducerea structural-funcţională a arboretelor şi a pădurii întregi spre ţelurile de gospodărire, care exprimă, în sinteză, strategia în perspectiva ciclului şi orientarea pe termen mediu a ecodezvoltării fondului forestier. De fapt, în amenajament planul de drumuri are un caracter informativ, asimilabil unui *studiu de fezabilitate,* fiind menit să furnizeze unităţii care va prelua sarcina de a executa *drumurile indicate* datele necesare pentru aprecierea naturii şi importanţei lucrării, a forţei de muncă de care este nevoie, precum şi a utilajelor, materialelor şi cheltuielilor care urmează să fie angajate în acest scop, în vederea înscrierii ei în programul de activităţi al unităţii respective. Astfel, pentru drumurile de construit în primul deceniu este necesar să se arate lungimea lor, posibilităţile şi condiţiile de execuţie, sursele de materiale locale, amplasamentul şi costul lucrărilor, ţinându-se seama bineînţeles de restricţiile impuse în ce priveşte suprafaţa de teren scoasă din producţie, consumul de materiale din categoria celor deficitare, asigurarea stabilităţii versanţilor şi a regimului hidrologic etc., precum şi de necesitatea folosirii la maximum a mijloacelor

mecanice de muncă. În situaţii conflictuale, când drumul propus iese din fondul forestier şi ocupă terenuri străine, în plan se analizează situaţia în detaliu, propunându-se soluţii de înţelegere cu deţinătorii terenurilor respective.

Planul conţine mai întâi o prezentare a drumurilor existente, cu aprecieri asupra stării lor şi a măsurii în care ele corespund cerinţelor actuale, ţinându-se seama de evoluţia probabilă a utilajelor şi tehnologiilor de transport pentru masa lemnoasă. Prezentarea aceasta ar putea constitui un avertisment pentru cei interesaţi; ea nu afectează planul de drumuri propriu-zis.

Pentru drumurile ce urmează a se construi în deceniile următoare, este suficient să se arate doar lungimea lor, estimată după planuri sau hărţi cu linii de nivel: o informaţie utilă pentru un plan de perspectivă.

Fiind vorba de lucrări dintr-un domeniu de specialitate diferit de acela al amenajării pădurilor, este nu numai util, ci chiar necesar ca la elaborarea planului de drumuri să fie antrenaţi proiectanţi în materie, din unitatea de exploatare interesată. Forma şi condiţiile de colaborare se stabilesc între instituţii. În orice caz, deoarece planul reţelei de drumuri trebuie să se elaboreze odată cu amenajamentul, urmând ca el să întrunească şi acordul instituţiilor interesate. Înainte de definitivarea acestuia, este necesar ca în unităţile de gospodărire la care se pune problema întocmirii unui astfel de plan, lucrările de teren să fie eşalonate în aşa fel încât să se asigure din vreme timpul necesar şi pentru studiile de teren în vederea întocmirii planului de drumuri, iar dacă situaţia impune ca în arboretele deservite de un drum să se aplice diferite tehnologii de exploatare, pe arborete sau grupe de arborete, drumul trebuie să permită desfăşurarea acestora în bune condiţii. În orice caz, amenajistul trebuie să caute să asigure condiţii cât mai bune pentru cultura pădurii.

În asemenea situaţii însă este util să fie consultat, desigur tot pe baza unei convenţii de colaborare, şi un specialist în exploatarea pădurilor.

În principiu, în condiţiile gospodăriei silvice româneşti, planul de drumuri se referă numai la drumuri auto. El este chemat, deci, să extindă sau să completeze reţeaua de drumuri axiale care, la munte şi la dealuri, urmează îndeaproape firul văilor principale, iar la coline şi la câmpie se suprapun pe liniile parcelare şi somiere, astfel încât fiecare parcelă să fie deservită direct cel puţin de un drum.

Cum rezultă din consideraţiile făcute în cuprinsul acestei lucrări (sup.2.3), problema drumurilor forestiere are un caracter mai larg. Dotarea pădurilor cu o

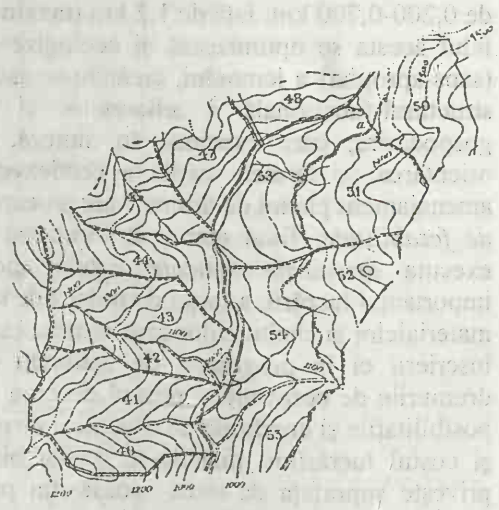


Fig. 6.23. Reţeaua de drumuri constituie parte integrantă a unui sistem

reţea judicioasă de drumuri presupune întocmirea prealabilă a unui plan de ansamblu astfel conceput, încât reţeaua însăşi să constituie parte integrantă din sistem (fig. 6.23). Adevărul este că atâta timp cât la munte încă atenţia principală trebuie acordată drumurilor axiale, acestea se integrează oricum în reţeaua menţionată. Dar independent de acest aspect, problema planului de drumuri merită să fie luată în considerare în amenajament şi pentru faptul că în procesul culegerii datelor informative despre păduri se pot înregistra toate elementele necesare pentru o prezentare completă a ei.

Detaliile de ordin practic referitoare la conţinutul planului şi fundamentarea lui din punct de vedere economic şi al încadrării în aspectul natural al peisajului sunt precizate în normativele de specialitate privind elaborarea studiilor de fezabilitate a instalaţiilor de transport şi întocmirea proiectelor de drumuri (*Berezinc, R. et al, 1987, 1995 Ionaşcu, G., 1996*).

În cazul pădurilor de interes social (recreativ) care au de suferit diferite prejudicii de pe urma vizitatorilor, din cauza insuficienţei lor dotări cu drumuri de acces şi poteci, planul de drumuri poate deveni plan de drumuri şi poteci. Se figurează pe harta pădurii o reţea destul de deasă de drumuri înguste, respectiv potecile care se consideră necesare pentru mărirea efectului estetic al peisajului şi asigurarea unei circulaţii judicioase a vizitatorilor, în scopul evitării prejudiciilor, iar în plan se estimează costul lucrărilor. Pe această bază, ocolul silvic va putea, după aprobarea proiectului, să prevadă în programul său de activităţi executarea lor.

6.3.8.2. Planificarea recoltării produselor accesorii

În ce priveşte produsele accesorii ale pădurii, este evident, că, în principiu, atâta timp cât gospodăria silvică nu este preocupată decât de culegerea şi valorificarea lor, iar recoltarea acestor produse nu devine o practică dăunătoare dezvoltării pădurii şi nu afectează producţia lemnoasă sau capacitatea de protecţie a pădurii, ea nu constituie o problemă de amenajament. Mai mult chiar, recoltarea produselor accesorii nu constituie o problemă de amenajament nici când devine dăunătoare pentru pădure, dacă faptul acesta nu are legătură directă cu întocmirea şi aplicarea planurilor de recoltare a produselor lemnoase şi de cultură, şi mai ales dacă practicarea ei poate fi reglementată sau împiedicată prin dispoziţii de ordin general, aşa cum se întâmplă în cazul păşunatului. Sarcina amenajamentului în astfel de cazuri este de a semnala aspectele negative şi de a indica, în cadrul dispoziţiilor finale, măsurile de ordin gospodăresc ce se impun pentru evitarea efectelor dăunătoare. Or, în cadrul gospodăriei silvice româneşti nu există cazuri de altă natură. Mai amintim recoltarea răşinii de pe arbori şi recoltarea zmeurii, apoi vânatul etc., care pot deveni dăunătoare şi care cer măsuri preventive.

Dacă totuşi a fost ridicată aici problema recoltării produselor accesorii, s-a făcut pentru precizarea ideilor, dat fiind că în ultimii ani amenajamentele româneşti îşi extind preocupările şi asupra valorficării optimale a resurselor şi ating, în cadrul planificării, şi problema produselor accesorii prin descoperirea, inventarierea şi stabilirea volumului lor optim de recoltat, în condiţiile menţinerii

echilibrului ecologic şi a posibilităţilor de realizare a structurilor multifuncţionale.

Recoltarea acestor produse constituie însă o problemă de planificare amenajistică atunci când, de exemplu, se practică rezinajul sistematic prin incizii. Căci acestea, provocând alterarea lemnului şi obligând, în consecinţă, la o recoltare neîntârziată a arborilor sau a arboretelor în care se practică, fac necesară o armonizare a intereselor legate de rezinaj, pe de o parte , şi de producţia de lemn, pe de alta, armonizarea care nu se poate realiza altfel decât prin planifcarea unitară a ambelor procese. Un model de plan de rezinaj dă *Schmidt* (1965). De asemenea, ea constituie o problemă de planificare amenajistică acolo unde se strânge litierea în mod sistematic; însă această practică dăunătoare nu este cunoscută la noi.

Preocuparea de a se crea condiţii proprii pentru valorificarea produselor accesorii este justificată de ponderea însemnată a acestor produse în producţia forestieră. Menţionăm în această ordine de idei că din pădurile noastre se recoltează anual circa 30-35 mii tone de fructe de pădure: zmeură, afine, mure, coarne, măceşe, mere etc. De asemenea se recoltează, anual, 4-6 mii tone de ciuperci, precum şi importante cantităţi de coajă, seminţe, fân, plante medicinale, cetină, muguri, frunze, rădăcini de plante, cerute de diverse ramuri ale industriei chimice, de industria alimentară etc., şi în special la export.

Se înţelege că problema se poate pune şi altfel, mult mai raţional. Să se creeze, anume, prin aplicarea unor tratamente corespunzătoare, condiţii proprii de dezvoltare, în cadrul pădurii, şi produselor accesorii, acolo unde staţiunea este favorabilă, iar cultura combinată de lemn şi alte produse ar fi avantajoasă; adică să se treacă la culturi combinate, în scopul asigurării unei producţii continue de anumite produse accesorii. În acest caz, organizarea şi conducerea corespunzătoare a pădurii i-ar revenii amenajării pădurilor, căci valorificarea cât mai completă a capacităţii ei de producţie sub toate aspectele, deci şi sub acela al produselor accesorii, este o obligaţie ce rezultă din principiile de amenajare. Pe această linie, trebuie să se ţină seama, unde este cazul, de nevoile organizatorice privind cultura şi valorificarea vânatului, valorificarea resurselor melifere prin albinărit, a plantelor medicinale etc.

6.3.9. DISPOZIŢII FINALE

Succesul planificării amenajistice depinde în multe cazuri de existenţa sau crearea anumitor condiţii pe care amenajistul le are în vedere de fapt la întocmirea planurilor, dar pe care nu le-a formulat încă nicăieri cu titlu de sarcini obligatorii pentru ocol. De aceea planificarea trebuie să se încheie în orice amenajament cu un capitol de dispoziţii finale, în care se precizează aceste sarcini. Aici se arată, de exemplu, obligaţiile ocolului în ce priveşte fixarea hotarelor, apărarea pădurii de păşunat, de delicte, de vânat; obligaţiile în ce priveşte deschiderea liniilor parcelare, întreţinerea bornelor, şi semnelor de hotar, a potecilor; apoi, obligaţiile lui în legătură cu paza şi îngrijirea rezervaţiilor de orice fel etc.; cu un cuvânt, toate obligaţiile de ordin general care nu au fost cuprinse în

planurile de lucrări, dar a căror respectare este necesară pentru asigurarea bunei gospodăriri a pădurilor şi pentru aplicarea cu succes a amenajamentului însuşi.

6.3.10. CERINŢE NOI PRIVIND PLANIFICAREA AMENAJISTICĂ

În cadrul preocupărilor de raţionalizare a producţiei forestiere se discută în mod insistent, de la o vreme, problema extinderii planificării amenajistice asupra ansamblului de măsuri tehnico-organizatorice din cadrul gospodăriei silvice. Scopul acestei planificări ar fi să asigure, pe de o parte, un caracter mai ferm introducerii tehnicii noi, iar pe de alta, să asigure progresul tehnico-ştiinţific, în special în ce priveşte adaptarea celor mai bune tehnologii, sub raport social-economic, la cerinţele ecologice şi exigenţele unei silviculturi durabile, cu funcţii complexe, astfel ca aceste tehnologii să nu afecteze potenţialul silvo-productiv al staţiunilor forestiere, stabilitatea, calitatea şi capacitatea ecoprotectivă a arboretelor.

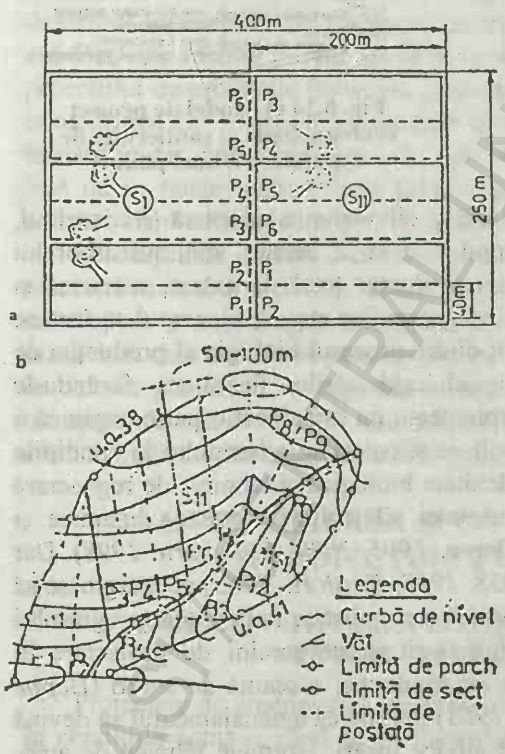


Fig. 6.24. Asigurarea accesibilităţii pădurii prin proiectarea unei reţele optime de colectare şi organizare ecotehnologică a parchetelor:
a) secţiuni şi postaţe într-o pădure de câmpie;
b) secţiuni şi postaţe într-o pădure de munte

Ideea şi-a făcut loc şi la noi. Astfel, după *Pavelescu* (1967), la elaborarea soluţiilor privind modul de gospodărire a pădurilor, amenajiştii trebuie să fie preocupaţi altfel decât până acum de aspectele punerii în valoare a produselor pădurilor, ţinând seama de nevoia folosirii maşinilor şi instalaţiilor mecanice, precum şi de nevoia folosirii tehnologiilor noi, urmărindu-se: optimizarea sistemului de organizare ecosilvotehnologică interioară a suprafeţetor de arboret puse în valoare prin amplasarea şi stabilirea densităţii reţelei căilor de acces în arborete pentru exploatarea biomasei recoltabile; realizarea acesibilizării arboretelor printr-o reţea optimă a căilor de transport permanente, care să asigure minimizarea reţelei de drumuri interioare pentru scos-apropiatul lemnului; sincronizarea lucrărilor de exploatare a

lemnului cu epocile optime de recoltare, scoatere şi transport al materialului lemnos din pădure, minimizând astfel prejudiciile aduse semințişului natural, arborilor pe picior şi solului (*Copăceanu et al, 1987*). Oricum, optimizarea acestor procese urmează să se realizeze după analize multicriteriale specifice sistemului silviculturii ecologice în care exploatarea pădurilor este integrată prin modul de aplicare a silvotehnologiilor de recoltare şi scos-apropiatul lemnului (fig. 6.24). Într-adevăr, în funcție de condițiile concrete se stabileşte metoda de exploatare (în sortimente definitive, în multiplii de sortimente, trunchiuri, părți de arbori etc.), iar în cadrul acesteia se alege ecotehnologia de exploatare, ca variantă optimă de colectare a lemnului (adunat, scos, apropiat) în raport cu vegetația forestieră şi silvotehnica adoptată (tratamentul, felul tăierii, natura produselor, volumul marcat la hectar, volumul arborelui mediu etc.), factorii tehnico-economici (volumul total de extras, mărimea şi poziția parchetului etc.), condițiile fizico-geografice etc. De fiecare dată însă se ia în considerare principiul armonizării dintre procesul biologic al producției de biomasă lemnoasă şi procesul tehnic al exploatărilor forestiere, făcându-le rentabile pe ambele şi dovedind că exploatarea nu este decât o parte organică a silviculturii, care oferă metode de recoltare şi colectare a lemnului în condițiile desfăşurării proceselor de mare complexitate biologică şi tehnică, de regenerare şi conducere a arboretelor, în spiritul unei silviculturi modene, dinamice şi durabile (*Furnică, Beldeanu, 1985; Oprea, 1995, 2000; Ciubotaru, 1998*). Dar pe când *Pavelescu* şi alții (*Dolezal, 1958, 1967; Kurth H., 1965*) se mărginesc să sublinieze nevoia unei adaptări a activității amenajistice la cerințele progresului tehnic, fără a pretinde ca amenajistul să-şi asume sarcini de proiectare în domeniu organizării procesului tehnic de producție, o seamă de autori (*Hoppe E., 1 965; Prien S., 1964; Richter A., 1963*) pretind că amenajamentul să devină o lucrare de organizare a gospodăriei silvice însăşi. Normele tehnice de amenajare a pădurilor din Germania prevăd, şi ele, ca planificarea amenajistică să cuprindă măsuri privind: orânduirea în spațiu, asigurarea accesibilității pădurii, starea drumurilor şi podurilor, rețeaua de colectare, precum şi introducerea rațională a utilajelor şi mașinilor forestiere. *Prien* (1964) propune chiar denu-

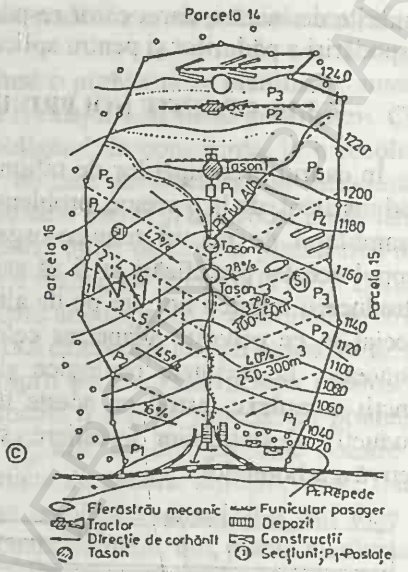


Fig. 6.24 c) Model de proiect ecotehnologic al şantierului de exploatare a unei păduri

mirea de *amenajament tehnologic*, iar *Copăceanu* (1987, 1995) introduce termenul de *amenajament ecosilvotehnologic*. Se apreciază mai ales că sarcina de a stabili reţeaua de drumuri şi instalaţii de colectare îi revine amenajamentului.

În legătură cu aceste tendinţe menţionăm:

Adaptarea organizării amenajistice la condiţiile noi de gospodărire a pădurilor este o necesitate ce nu se poate contesta. Este natural, deci, să se pretindă ca amenajistul să înregistreze, cu ocazia studiului pădurii şi al condiţiilor economice, toate aspectele a căror cunoaştere poate servi la organizarea şi desfăşurarea procesului tehnic din pădure şi să-şi adapteze măsurile la specificul acestui proces. Obligaţiile de această natură decurg chiar din principiile de amenajare. În ce priveşte proiectarea măsurilor organizatorice însă trebuie să observăm că deoarece ele aparţin unor domenii tehnice speciale, proiectarea lor nu poate fi încredinţată decât unor cadre competente din specialităţile respective. Amenajistul nu este nici specialist în exploatarea pădurilor, ca să i se încredinţeze organizarea parchetelor, nici specialist în domeniul instalaţiilor de transport, ca să i se încredinţeze proiectarea acestora etc. Dar este absolut necesar ca el să cunoască condiţiile desfăşurării raţionale a procesului de producţie forestieră şi să contribuie, când poate, prin lucrările sale la realizarea lor. Interesul gospodăriei silvice de a organiza procesul de producţie în mod unitar, sub toate aspectele, este deplin justificat. O astfel de organizare însă nu se poate realiza decât prin împărţirea responsabilităţilor pe specialişti abilitaţi, după natura lucrărilor, şi *coordonarea activităţii lor*.

Se desprinde de aici o concluzie de cea mai mare importanţă cu privire la caracterul actual al activităţii de amenajare a pădurilor: ea nu mai poate fi privită ca o operă a unui singur amenajist, ci ca o lucrare de *colaborare interdisciplinară*, la care trebuie să participe, în măsură mai mare sau mai mică, specialişti în cultura pădurilor, în exploatarea pădurilor, în drumuri şi alte instalaţii de transport, în vânătoare, în arhitectura peisajelor etc., şi, nu mai puţin, în administraţia silvică însăşi, *în mod organizat sub coordonarea amenajistului*.

6.4 ÎNCHEIEREA ŞI INTRAREA ÎN VIGOARE A PROIECTULUI DE AMENAJARE

6.4.1. DEFINITIVAREA PROIECTELOR DE AMENAJARE PE UNITĂŢI DE GOSPODĂRIRE

Proiectele de amenajare a pădurilor se elaborează pe unităţi de gospodărire. În condiţiile actuale, când amenajamentele se întocmesc prin metode şi tehnici moderne de prelucrare automată a datelor, proiectul de amenajare al unei unităţi de gospodărire cuprinde patru părţi:

Partea I – *Un memoriu tehnic* în care se arată:

* situaţia unităţii de gospodărire sub aspect teritorial-administrativ, juridic şi cadastral;

* caracterizarea unităţii din punctul de vedere al organizării teritoriale;
* antecedente cu privire la regimul de gospodărire din trecut;
* descrierea parcelară şi caracterizarea pădurii sub aspectul staţional, tipologic (ecosistemic) şi structural;
* funcţii social-economice şi ţelurile de gospodărire stabilite;
* stabilirea şi recoltarea posibilităţii;
* protecţia împotriva factorilor perturbatori;
* recoltarea produselor accesorii;
* reţeaua de drumuri etc.;
* dinamica eficacităţii funcţionale a fondului de producţie etc.

Pe lângă aceste texte amenajistice, memoriul tehnic mai cuprinde situaţii, grafice auxiliare de natură să reliefeze aspectele specifice ce fac obiectul analizelor sau justificărilor deciziilor formulate.

El este însoţit, de asemenea, de hărţi amenajistice la scara 1:10 000; harta arboretelor, harta lucrărilor de cultură şi exploatare; alte hărţi amenajistice specifice (harta formelor de relief, harta solurilor, harta tipurilor de staţiune etc.) din care să rezulte situaţia pădurii, caracteristicile principale ale fondului de producţie, deciziile formulate etc. Aici se are în vedere şi realizarea automată a hărţilor tematice prin utilizarea bazelor de date GIS.

Partea a II-a – Planuri de amenajament cuprinde, de asemenea, exclusiv situaţii tabelare realizate fie prin prelucrarea automată a datelor de teren, fie manual;
* planul de recoltare a produselor principale;
* planul lucrărilor silviculturale;
* planul de drumuri etc.;
* dinamica fondului forestier;

Partea a III-a – *Evidenţe de amenajament* – cuprinde exclusiv situaţii tabelare obţinute prin prelucrarea automată a informaţiilor de teren:
* evidenţele privind natura şi starea arboretelor;
* reapartizarea suprafeţelor pe grupe funcţionale şi categorii de folosinţă;
* mărimea, structura şi creşterea fondului de producţie;
* evidenţe ajutătoare privind întocmirea planurilor amenajistice;
* accesibilitatea fondului forestier a posibilităţii etc.

Partea a IV-a – *Formulare pentru înregistrarea lucrărilor* de executat pe durata valabilităţii amenajamentului, care se completează de organele de aplicare a proiectului de amenajare atât anual, cât şi decenal, şi se referă la: intrările şi ieşirile de suprafeţe în/din fondul forestier, arboretele parcurse cu tăieri de regenerare, de refacere sau de substituire, precum şi suprafeţele pe care s-au executat lucrări de regenerare prin semănături directe sau plantaţii; mersul regenerării naturale; volumele rezultate din produse principale, secundare sau accidentale, pe specii şi sortimente; dotarea cu drumuri, clădiri, instalaţii cinegetice şi piscicole; arboretele afectate de poluare, uscare şi alţi factori perturbatori cu acţiune dereglatoare etc.

Amenajamentele întocmite pe unităţi de gospodărire, al căror conţinut pentru pădurile unui ocol silvic decurge din capitolele anterioare, se încheie fiecare separat. Ele poartă, fiecare, numărul de ordine şi numele unităţii la care se referă, de exemplu: Amenajamentul unităţii de producţie VIII Cristian; Amenajamentul seriei de gospodărire *G-codru grădinărit din Ocolul silvic Braşov*.

În fiecare proiect este util să se consemneze: sezonul în care au fost culese datele de pe teren, numele celor care le-au cules,anul în care intră în vigoare şi durata valabilităţii, respectiv anul în care urmează să fie înlocuit. De regulă, proiectele de amenajare intră în vigoare începând de la 1 ianuarie al anului următor celui în care a avut loc culegerea datelor pe teren, iar valabilitatea lor expiră după 10 ani de la data intrării lor în vigoare, ori după 5 ani, în pădurile din Lunca şi Delta Dunării, sau şi mai devreme, în cazul producerii unor calamităţi, a unei depăşiri mari a posibilităţii, precum şi a unor schimbări de obiective economice ori social-ecologice.

6.4.2 ALCĂTUIREA ŞI CUPRINSUL PROIECTULUI DE AMENAJARE PE OCOL, CU REFERIRI SPECIALE LA AMENAJAMENTUL ROMÂNESC

Cum s-a arătat, proiectele de amenajare se elaborează pe unităţi de gospodărire. Proiectele tuturor unităţilor de gospodărire dintr-un ocol silvic, împreună cu un studiu general de amenajare întocmit pe bazele acestor proiecte şi în perspectiva sarcinilor social-ecologice şi economice ale ocolului respectiv, definesc conţinutul amenajamentului pe ocol. Cuprisul proiectelor, ca şi al studiului general, este stabilit prin normele tehnice pentru amenajarea pădurilor.

6.4.2.1 Conţinutul studiului general

Deoarece fiecare proiect de amenajare se limitează la pădurile unei singure unităţi de gospodărire, sarcinile de ansamblu privind gospodărirea pădurilor de pe întregul ocol silvic rămân necunoscute. Ele sunt scoase în evidenţă însă printr-un *studiu general de amenajare pe ocol*. Acesta cuprinde, ca şi amenajamentul pe unităţi de gospodărire, patru părţi, şi anume:

* un memoriu;
* sinteza planurilor de amenajament;
* sinteza evidenţelor amenajistice pe ocol;
* formularele pentru înregistrarea rezultatelor aplicării amenajamentelor.

În partea I (memoriul tehnic) se prezintă mai întâi o caracterizare a condiţiilor de gospodărire pe ocol, referindu-se în principal la următoarele aspecte:

1. *Situaţia geografică.* Se arată: mărmiea ocolului, cu indicarea suprafeţei împădurite şi neîmpădurite, regiunea geografică din care face parte, zona şi subzona de vegetaţie, eventual latitudinea şi longitudinea, unitatea administrativ-teritorială de care aparţine, felul regiunilor învecinate, apele mai importate ce-l străbat. Întrucât efectele acestor condiţii asupra gospodăririi funcţional-diferenţiate a pădurilor sunt uşor de desprins, prezentarea lor se face succint.

2. *Condiţii administrative.* Se vor menţiona:

* organizarea administrativă a ocolului: împărţirea lui în sectoare, districte, brigăzi şi cantoane silvice; aspecte privind proprietatea şi bazele ei juridice.

* construcţiile ce servesc pentru administraţie, măsura în care corespund sau nu, motivele, sugestii pentru viitor;

* situaţia drumurilor forestiere şi condiţiile de exploatare.

3. *Condiţii ecomonice.* Aici se arată: căile de comunicaţie (felul, desimea şi starea lor); gările de încărcare (poziţia faţă de păduri); importanţa economică a pădurilor şi nevoile de lemn (cerinţele industriei, ale agriculturii şi populaţiei); condiţiile de muncă şi atitudinea populaţiei faţă de păduri (delicte, păşunat etc.). Prezentarea acestora *în studiul general de amenajare pe ocol* este însoţită de aprecieri critice privind, pe de o parte, influenţa pe care starea de fapt o are asupra regimului de gospodărire a pădurilor, iar pe de alta posibilităţile de dezvoltare în viitor . În continuare se arată: procentul de împădurire, modul de grupare (răspândire) a pădurilor în cadrul ocolului şi accesibilitatea lor. Apoi, *consumul de lemn al populaţiei din oraşele şi satele regiunii precum şi consumul de lemn al diferitelor ramuri industriale, cantitativ şi pe sortimente, evoluţia acestui consum în viitor.*

Datele privind consumul se compară cu *producţia pădurilor pe sortimente.*

Şi *produsele accesorii* se iau în considerare, la recoltarea lor coordonându-se cu lucrările de cultură şi exploatare. *Recoltarea răşinii*, de exemplu, *a frunzelor*, *a florilor*, apoi *păşunatul* etc. prejudiciază în general fie lemnul ori creşterea arborilor, fie regenerarea arboretelor. De aceea, în studiu se arată contribuţia pădurii la aprovizionarea regiunii cu astfel de produse şi efectul pe care recoltarea produselor accesorii l-a avut până acum asupra pădurii.

Se arată, de asemenea, în ce măsură diferitele funcţiuni de protecţie stânjenesc procesul de producţie, cunoscut fiind că structura arboretelor trebuie adaptată acestor funcţii în numele principiului polifuncţionalităţii pădurii, potrivit căruia fiecărei funcţii îi corespunde o anumită structură. În consecinţă, arboretele, şi însăşi pădurea în ansamblul ei urmează să fie conduse în aşa fel încât să devină posibilă realizarea unor structuri ce corespund în cel mai înalt grad funcţiilor atribuite, ştiind că biocenozele optim structurate sub raport ecologic se caracterizează, de regulă, printr-o mare putere de autoreglare şi o înaltă stabilitate, fapt ce le conferă o polivalenţă funcţională sporită. În rest, este evident că o capacitate ridicată de reţinere a apei din precipitaţii, de exemplu, sau o rezistenţă mare a pădurii împotriva factorilor dăunători etc. sunt condiţii tot atât de necesare pentru pădurile cu funcţii speciale de protecţie din grupa I, ca şi pentru pădurile de producţie şi protecţie din grupa a II-a funcţională.

Împrejurările citate până aici sunt determinate fie de nevoile sociale, fie de mijloacele de producţie şi condiţionează, ca atare, chiar obiectivele social-ecologice şi economice. Există însă şi alte împrejurări, care deşi nu influenţează atât de adânc modul de gospodărire a pădurilor, nu pot fi nesocotite decât cu riscul

nerealizării, cel puţin în parte, a ţelurilor propuse. Acestea sunt determinate de realităţile şi atitudinea populaţiei faţă de pădure, de caracterul vecinătăţilor, de natura proprietăţii şi de existenţa sau lipsa forţelor de muncă necesare.

Sub un anumit aspect problema relaţiilor populaţiei cu pădurea se rezolvă prin zonarea funcţională, delimitându-se pădurile de interes social. Dar acesta nu este singurul aspect. Probleme organizatorice speciale mai pun pădurile străbătute de drumuri şi poteci turistice; apoi pădurile din apropierea localităţilor, expuse delictelelor, pădurile sau părţile de pădure din vecinătatea islazurilor şi a golurilor de munte, expuse păşunatului şi, în sfârşit, pădurile situate în vecinătatea unor centre industriale ameninţate în existenţa lor de fumul şi gazele toxice emanate de uzine. Toate aceste aspecte se semnalează în studiul general şi caracterul lor şi măsurile ce se impun.

În legătură cu forţele de muncă se analizează măsura în care lucrările silvice se pot executa de muncitorii din regiune şi la care este necesar să se recurgă la forţe de muncă străine; apoi dacă muncitorii sunt disponibili în tot timpul anului sau numai în anumite anotimpuri; avantajele şi dezavantajele. Din analiza acestor probleme se trag concluzii privind perspectivele mecanizării proceselor de producţie şi efectele ei asupra procesului de producţie.

Acestea sunt aspectele economice cele mai importante cere se menţionează în studiul general al ocolului. Se mai adaugă eventuale caracteristici speciale locale. Totdeauna însă se scoate în evidenţă importanţa lor pentru gospodărirea silvică.

4. *Condiţiile staţionale*. Acestea cuprind:

a) Condiţii geologice: formaţiunile geologice şi răspândirea lor, natura rocilor.

b) Caracteristicile terenului: conformaţia (relieful, forma şi direcţia vânturilor, condiţiile de înclinare), expoziţia, altitudinea.

c) Caracteristicile climatice: temperaturi maxime şi minime, lungimea sezonului de vegetaţie, perioadele de secetă, de ger, frecvenţa îngheţurilor târzii şi timpurii, cu efectele lor; precipitaţiile anuale pe sezonul de vegetaţie şi pe luni; caracterul ploilor; pericolul rupturilor de zăpadă, vânturile periculoase, frecvenţa, direcţia şi efectele lor.

d) Caracteristici pedologice: tipuri de sol şi răspândirea, fertilitatea, fenomene de degradare, tipuri staţionale.

Nu se reţin din toate acestea decât caracteristicile generale, iar în măsura în care ele imprimă şi gospodăriei anumite particularităţi, acestea se scot în evidenţă. Căci, desigur, altfel se poate gospodări o pădure situată pe un teren şes sau pe un platou, decât una situată la munte pe coaste repezi şi mari, cu văi sălbatice. Văile orientează scosul materialului; cele largi, cu pante uşoare, oferă condiţii lesnicioase de transport etc.

În acelaşi fel, adică mereu prin prisma influenţei lor asupra vegetaţiei sau a modului de gospodărire se prezintă şi celelalte condiţii staţionale. Zăpada şi vântul, îngheţurile târzii şi cele timpurii, seceta etc. pot cauza stricăciuni, dar

unele locuri sunt mai expuse decât altele; care şi în ce măsură; ce s-a făcut şi ce se poate întreprinde pentru prevenirea sau micşorarea efectlui lor dăunător.

Formaţiunile geologice determină în mare parte conformaţia terenului şi solul. Trebuie privite sub acest aspect. Se dă o hartă geologică. Pentru sol se dă o hartă pedologică şi o situaţie a tipurilor staţionale.

5. *Fondul de producţie*. Descrierea generală a ocolului cuprinde şi o privire sintetică asupra fondului de producţie.

Se dau caracteristicile lui structurale, pe grupe funcţionale: repartiţia suprafeţelor pe regime, pe tipuri de structură, pe clase de vârstă, pe specii, pe clase de producţie, pe categorii de consistenţă şi pe tipuri de pădure.

Aceste situaţii se cornpletează cu o caracterizare generală a arboretelor, evidenţiindu-se repartiţia speciilor în spaţiul geografic al ocolului.

Situaţiile se repreziută grafic şi pe hărţi.

Celelalte aspecte din partea întâi a studiului pe ocol privind funcţiunile ecologice şi social-economice, felurile de gospodărire, posibilitatea şi recoltarea ei, lucrările silviculturale, reţeaua de drumuri etc., se prezintă de asemenea în sinteză, pornindu-se de la analiza aspectelor respective tratate în amenajamentele pe unităţi de gospodărire.

Planurile de amenajament şi dinamica fondului forestier (partea a II-a), evidenţele de amenajament (partea a III-a) şi formularele privind evidenţa lucrărilor executate (partea a IV-a) se prezintă, în acest studiu, sub forma unor centralizatoare care se obţin prin însumarea elementelor redate în amenajamentele unităţilor de gospodărire.

6.4.2.2. Aprobarea şi intrarea în vigoare a proiectelor de amenajare

Amenajamentele pe unităţi de gospodărire împreună cu studiul general de amenajare pe ocol, purtând semnăturile responsabililor de redactarea lor, se înaintează la Minister pentru verificare şi aprobare. În acest scop, ocoalele silvice şi direcţiile silvice sunt obligate ca în termen de 3 luni de la primirea amenajamentelor în forma lor definitivă să trimită Departamentului Pădurilor şi unităţii de proiectare I C A S care a executat lucrările de amenajare a pădurilor, observaţiile în legătură cu conţinutul anenajametelor. Acestea se avizează apoi de către Comisia tehnico-economică pentru silvicultură din Departamentul Pădurilor.

Amenajamentele odată aprobate, aplicarea lor devine obligatorie.

BCU IAŞI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

7. APLICAREA, CONTROLUL ŞI REVIZUIREA PROIECTELOR DE AMENAJARE

7.1. CARACTERUL ITERATIV ŞI PERMANENT AL PROIECTĂRII ÎN AMENAJAREA PĂDURILOR

Se mai obişnuieşte şi astăzi să se spună despre o pădure pentru care s-a întocmit un proiect de amenajare că este amenajată. Accepţiunea aceasta a activităţii de amenajare ne duce cu gândul la vremea în care amenajarea unei păduri se reducea la reglementarea exploatării ei pentru o perioadă mai mult sau mai puţin îndelungată, în spiritul principiului continuităţii. În acest scop era necesară stabilirea volumului materialului lemnos exploatabil (în perioada respectivă) din pădure şi determiarea posibilităţii anuale prin împărţirea acestui volum la numărul anilor din perioadă. Calculul se făcea prin proiect, de aceea întocmirea proiectului de amenajare a unei păduri însemna şi amenajarea ei. Proiectul respectiv se limita strict la stabilirea măsurilor ce urmau să se aplice în perioada luată în considerare, în vederea asigurării continuităţii. La expirarea lui se întocmea un nou proiect, dacă se considera necesar. Principial, însă acesta nu era condiţionat de cel de mai înainte, în nici un fel.

Între timp optica s-a schimbat, afirmându-se tot mai eficient un nou model de a gândi. Pădurea, ca şi activitatea de amenajare fiind privite ca sisteme, respectiv subsisteme ale gospodăriei silvice, în cadrul acesteia îi revine arnenajării, cum s-a văzut, rolul de a organiza şi conduce pădurile spre starea de maximă eficacitate, în raport cu funcţiile social-ecologice şi economice pe care le îndeplinesc. Această stare însă este necunoscută. În consecinţă nici nu poate fi realizată decât în sistem pe calea unor experimentări succesive, pe etape, din aproape în aproape, în mod iterativ, verificându-se de fiecare dată prin conexiunea inversă, rezultatele obţinute, cunoscut fiind că ceea ce caracterizează orice sistem automat este caracterul ciclic al proceselor ce au loc în el. De aici rezultă că întocmirea unui proiect de amenajare nu înseamnă şi încheierea procesului de amenajare a pădurii respective, ci doar începutul unei faze în procesul, practic, nesfârşit, de apropiere a acesteia de starea optimă, corespunzătoare unei eficacităţi funcţionale maxime. O astfel de fază durează, de regulă 10 ani (perioada de planificare) şi se încheie cu o seamă de informaţii noi cu privire la obiectul urmărit, informaţii care, prin conexiunea inversă, contribuie conceptual la ameliorarea procesului de amenajare în perioada următoare. Acţiunea de amenajare, prin urmare, apare ca o succesiune de astfel de experimentări iterative care se reiau la începutul fiecărei perioade, pe baza unui nou amenajament de natură să încorporeze în el concepţia de organizare şi conducere a pădurii în perioada de amenajament ce urmează, având permanent

în vedere obiectivele strategice şi tactice pentru a atinge starea de maximă eficacitate în raport cu funcţiile complexe bioproductive şi ecoprotective atribuite pădurii. Amenajamentul anticipează această stare, considerând-o doar ca o expresie a unei structuri viitoare probabile, ipotetice, necunoscute încă. In acest sens, el consideră că ceea ce mai înainte fusese stabilit ca stare viitoare (normală) de atins, acum, această stare urmează să se modifice, pentru că se baza pe caracteristicile unei păduri care între timp a evoluat, iar mutaţiile de ordin ştiinţific, tehnic şi social-economic survenite pe parcurs îşi lasă şi ele amprenta metodologică şi informaţională asupra elaborării deciziilor strategice şi tactice optime. De aici, necesitatea de a se reformula şi perfecţiona în funcţie de noile condiţii şi informaţii ceea ce a fost gândit anterior ca stare de viitor. Ciclul de operaţii, în cadrul seriei de experimentări, se reia, şi astfel, prin conexiune inversă (fig.7.1) şi printr-un control periodic şi organizat bazat pe monitorizarea parametrilor de stare a fondului de producţie, pădurea se apropie necontenit de starea optimă definită de amenajament, ca fiind cea mai eficientă din punct de vedere funcţional.

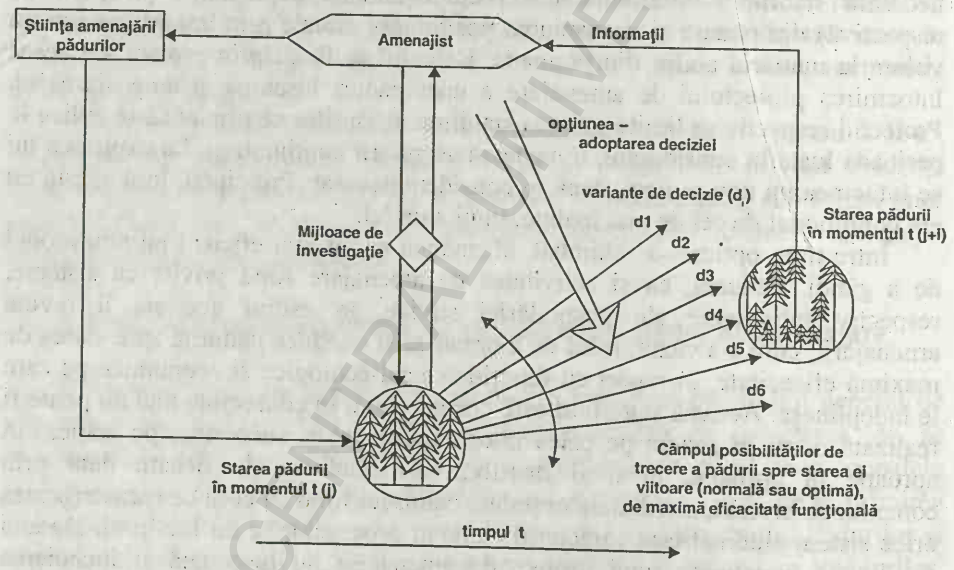


Fig. 7.1 Variante în evoluţia unei păduri cu funcţii multiple

Pentru ca pe urma aplicării unui amenajament să se poată trage concluzii utile pentru viitor, trebuie ca lucrările prevăzute în planurile lui să se execute corect atât din punct de vedere cantitativ, cât şi din punct de vedere calitativ. Adesea însă, datorită unor factori întâmplători, cuantumul lucrărilor efectuate variază an de an, ceea ce face ca uneori cifrele de plan să fie depăşite, iar alteori să nu fie realizate. De aceea, este necesar ca procesul de producţie să fie ţinut în permanenţă sub control, procedându-se neîncetat la reglarea lui, adică la corectarea sarcinilor de plan în raport cu situaţia dată, astfel ca în decursul

perioadei de planificare toate sarcinile să fie realizate potrivit prevederilor şi cât mai uniform. În acest scop, este necesar să se cunoască în orice moment situaţia exactă a lucrărilor executate, adică să se ţină evidenţa lor.

Pentru aceste motive, lucrările de amenajare nu încetează odată cu intrarea în vigoare a unui anenajament, ci se continuă, sub diferite forme, pe tot parcursul aplicării lui, conferindu-i acestuia un caracter dinamic, bazat – în lipsa unor modele de simulare – pe experiment, înţeles în spiritul concepţiei metodei inductive a controlului, prin care atât pădurea, cât şi amenajamentul sunt supuse unui control complex şi continuu urmărindu-se apropierea structurii reale a pădurii de structura ei optimă. Vom arăta în cele ce urmează care sunt şi ce condiţii trebuie să îndeplinească lucrările amenajistice mai importante din această perioadă de planificare

7.2. ŢINEREA LA ZI A HĂRŢILOR ŞI SCRIPTELOR PRIVIND STAREA HOTARELOR ŞI ORGANIZAREA TERITORIALĂ

Planurile (hărţile) amenajistice referindu-se la situaţia pădurii în momentul întocmirii lor, orice modificare a suprafeţei acesteia, respectiv a hotarelor ei şi orice intervenţie neplanificată în structura fondului de producţie afectează mai mult sau mai puţin precizia planurilor. De aceea, astfel de modificări trebuie raportate de fiecare dată pe hărţi şi operate în scripte pe măsură ce ele se produc, pentru ca în raport cu ele să se corecteze şi prevederile planurilor de lucrări şi să se restabilească acordul dintre acestea şi situaţia de fapt. Astfel de operaţiuni, fiind de resortul organelor de amenajare se efectuează de către acestea în cadrul obligaţiilor de control ce le revin. Sunt cazuri însă în care suprafaţa pădurii a suferit schimbări atât de importante, încât planificarea însăşi nu mai are obiect, iar posibilitatea nu-şi mai poate îndeplini rolul ce-i revine, din principiu, în conducerea structural-funcţională a pădurii. Atunci trebuie întocmit un nou amenajament. Decizia în această privinţă cade în sarcina amenajistului.

7.3. ASIGURAREA DESFĂŞURĂRII NORMALE A APLICĂRII PROIECTULUI DE AMENAJARE

Cum rezultă din cele de mai sus, aplicarea unui proiect de amenajare ca sistem adaptiv bazat pe un control organizat şi conexiune inversă are caracterul unui experiment rnenit nu atât să cofirme ceva, cât mai cu seamă să aducă informaţii noi, în vederea ameliorării sisternului de organizare şi conducere a pădurii. Proiectul fixează un obiectiv şi stabileşte măsurile de aplicat în perioada respectivă. Pentru a se putea face aprecieri pertinente asupra lor, trebuie, evident, ca proiectul să fie aplicat corect până la capăt şi să se consemneze rezultatele obţinute. Pentru acest motiv şi dat fiind că sarcina de a aplica proiectul îi revine

ocolului silvic, modul de aplicare trebuie supravegheat şi condus, pentru a fi ferit de influenţele de orice fel care ar putea să-i schimbe caracterul. În acest sens este necesar să fie organizată şi ţinută evidenţa atât a lucrărilor efectuate în pădure, indiferent de cauzele care le-au determinat, cât şi a rezultatelor lor printr-un sistem de obiectivizare eficient, coroborat cu acţiunea de monitorizare a parametrilor de stare a pădurii, valorificând informaţiile oferite de reţeaua suprafeţelor de probă incluse în sistemul naţional de supraveghere a factorilor de mediu; sarcinile de plan să fie adaptate pe parcurs la starea reală a pădurii prin conexiunea inversă secundară; să se controleze din când în când valabilitatea planurilor în condiţiile date, aducându-li-se de fiecare dată îmbunătăţirile necesare printr-o metodă adecvată de reoptimizare a deciziilor.

7.3.1. EVIDENŢA AMENAJISTICĂ

Rolul şi condiţiile evidenţei amenajistice. Evidenţa cuprinde înregistrarea exactă a tuturor sarcinilor de plan îndeplinite, cu privire la exploatarea pădurii, la lucrările de regenerare şi la operaţiunile culturale, precum şi înregistrarea lucrărilor efectuate peste plan, sub presiunea unor fenomene întâmplătoare de ordin natural (doborâturi, uscări, rupturi etc.) ori de ordin social-economic (incendii, defrişări etc.). Dat fiind că pentru exploatări şi lucrări siviculturale amenajamentele stabilesc sarcini globale pe întreaga perioadă, acestea se distribuie pe ani prin *planurile de muncă* anuale ale ocoalelor silvice, astfel că dacă nu intervin cauze neprevăzute care să facă inoperante prevederile de plan, evidenţa îndeplinirii acestora reprezintă prin ea însăşi un mijloc de depistare a depăşirii sau nerealizării planurilor şi deci un criteriu eficient de reglare a procesului de producţie forestieră. Este necesar însă pentru aceasta ca la sfârşitul fiecărui an să se întocmească situaţii centralizatoare, pe unităţi de gospodărire şi pe natură de lucrări. Pe aceste situaţii se bazează, de altfel, şi planul de muncă anual al ocolului.

În general, evidenţa se ţine pe arborete, pe unităţi de gospodărire şi pe ocol; şi deoarece ea vine direct în sprijinul rezolvării problemelor de amenajament, furnizând informaţii în vederea fundamentării deciziilor cu privire la organizarea şi conducerea structural-funcţională a pădurii, organizarea evidenţei cade în sarcina proiectanţilor respectivi.

Datele se iau, de regulă, din scriptele ocolului şi se trec chiar în proiectele de amenajare, în coloane anume rezervate în acest scop atât în formularele de descriere parcelară, cât şi la planurile respective. Coloanele trebuie să fie astfel dispuse, încât executarea sau neexecutarea sarcinilor de plan să rezulte cât mai uşor. Evidenţa pe arborete reprezintă calea cea mai sigură de verificare a influenţei măsurilor silviculturale asupra evoluţiei arboretelor, dacă ea permite cunoaşterea acestor măsuri şi compararea stărilor succesive ale fiecărui arboret la diferite intervale de timp. De aceea, pentru ca evoluţia arboretelor să poată fi urmărită pe perioade cât mai lungi, s-a propus ca descrierea parcelară să se facă pe formulare separate, în care să se consemneze la fiecare nouă descriere numai elementele noi, caracteristice pentru starea arboretelor din domeniul descrierii. În acest caz,

evident, formularele de descriere parcelară nu mai aparţin unui singur proiect, ci trec de la unul la altul. Ele pot constitui, deci, o mapă separată (fişe, cartele electronice informatizate) de *evidenţă parcelară*. O astfel de evidenţă presupune în orice caz un parcelar stabil, deci şi o delimitare stabilă a unităţilor de gospodărire şi a ocoalelor silvice înseşi.

Materialul lemnos recoltat se înregistrează în mod riguros pe specii, pe sortimente şi pe natură de produse (principale, secundare, accidentale), spre a se asigura informaţiile necesare pentru aprecierea producţiei pădurii atât din punct de vedere cantitativ, cât şi sub aspect calitativ. Este de menţionat în această privinţă că pentru caracterizarea producţiei arboretelor este suficientă o clasificare simplă, calitativ-dimensională a lemnului, care să aibă însă un caracter stabil.

O deosebită importanţă prezintă şi evidenţa produselor accesorii, atunci când obţinerea lor afectează sau poate afecta direct ori indirect, producţia de lemn, cum ar fi de exemplu, rezinajul.

În sfârşit, evidenţa pe arborete poate servi şi la întocmirea istoricului pădurii, dacă se înregistrează aspecte caracteristice de ordin silvicultural: modalităţi de regenerare, sisteme de plantare şi de semănare, material de împădurire folosit, felul operaţiunilor culturale şi rezultatele obţinute, produse accidentale şi cauzele care le-au provocat etc.

Evidenţa evenimentelor semnificative din punct de vedere gospodăresc. Evidenţa parcelară, referindu-se la faptele ce se petrec în cadrul fiecărui arboret în parte, nu prinde o seamă de evenimene de o deosebită importanţă pentru orientarea gospodăriei silvice. Astfel, nu poate prinde modificările ce se produc în condiţiile economice mai ales efectele lor asupra gospodăririi pădurii. Or, aceste efecte, care se pot manifasta fie într-o cerinţă sporită pentru anumite sortimente, fie într-o mai bună valorificare a materialului lemnos de mici dimensiuni sau prin eventuale cerinţe de protecţie etc., pot determina o orientare nouă a procesului de producţie ori trecerea la o gospodărire silvică mai intensivă şi deci schimbări importante în însuşi sistemul de organizare.

Dar şi în cadrul ocolului se petrec fapte de mare importanţă pentru planificare, care nu se înregistrează în evidenţa parcelară sau, în orice caz, nu în măsura necesară se înregistrează, de exemplu, experienţa ocolului în ce priveşte aplicarea diferitelor tratamente sau a altor lucrări: împăduriri, operaţiuni culturale, exploatări, valorificarea produselor accesorii; apoi importanţa vânătoarei şi efectele vânatului etc. Nu se înregistrează, mai departe, anii de fructificaţie şi însemnătatea lor; întinderea şi intensitatea pagubelor cauzate de diferite fenomene climatice neobişnuite, de păşunat şi delicte mai ales timpul şi împrejurările în care au apărut. Deşi aceste pagube apar, în parte, în evidenţa parcelară, este de observat că din aceasta nu rezultă caracterul lor.

Importanţa acestor cunoştinţe pentru planificarea amenajistică se poate aprecia uşor în lumina celor ce s-au arătat în capitolele anterioare. Ele trebuie înregistrate deci pe măsură ce fenomenele se produc. Registrele de administraţie

însă nu permit înregistrarea unor date şi informaţii de această natură. De aceea este necesar ca la fiecare ocol să existe un registru special, *cronica ocolului*, sau să se lase chiar în amenajament file albe în acest scop.

7.3.2. CORECTAREA PE PARCURS A SARCINILOR DE PLAN

In principiu, planurile anuale ale ocoalelor silvice, referitoare la lucrările de exploatare şi de cultură se întocmesc sub controlul organelor de amenajare, care, în cazurile obişnuite, se limitează la verificarea corespondenţei dintre prevederile amenajamentului şi planul anual. Dar în situaţiile în care, din orice cauză, materialul lemnos recoltat depăşeşte sarcinile de plan, fără a trece însă peste prevederile amenajamentului pe întreaga perioadă de planificare, amenajiştii sunt chemaţi să redistribuie cotele de tăieri pe ani, astfel ca pe întreaga perioadă amenajamentul să fie respectat. Dacă însă depăşirile de posibilitate sunt mult prea mari, iar fondul de producţie a suferit el însuşi importante modificări structurale, proiectul de amenajare urmează să fie înnoit.

7.3.2.1 Revizuirea intermediară

De regulă, la jumătatea perioadei de aplicare a unui proiect de amenajare se efectuează o revizuire a acestuia, numită *intermediară*.

Este vorba de o operaţie de control întreprinsă cu scopul de a întări valabilitatea proiectului, spre a putea fi respectat în continuare.

Revizuirea intermediară urmăreşte să verifice în ce măsură proiectul existent a fost respectat, ca şi actualitatea lui. În principiu, ea constă dintr-o examinare amănunţită a proiectului, a evidenţelor şi a rezultatelor obţinute în anii care au trecut. Examinarea se face după scripte şi pe teren efectuându-se în acest scop următoarele lucrări: se verifică starea hotarelor şi se rectifică planurile topografice şi hărţile amenajistice, în cazul în care au intervenit schimbări în situaţia pădurii; se verifică totodată pe teren starea liniilor parcelare, delimitarea subparcelelor şi rezultatele aplicării altor măsuri privind orientarea în spaţiu; se compară apoi, după evidenţe, realizările cu prevederile la toate planurile, verificându-se rezultatele pe teren. Se stabilesc abaterile şi greşelile, cauzele lor precum şi măsurile de îndreptare; se compară recoltele anuale cu posibilitatea; se stabileşte influenţa celor dintâi asupra situaţiei fondului de producţie şi se rectifică, în raport cu situaţia existentă şi cu verificările făcute, posibilitatea pentru restul deceniului; se stabilesc lucrările de împădurire, operaţiunile culturale şi alte lucrări efectuate între timp, apreciindu-se calitatea lor şi corespondenţa acestora cu ţelurile de gospodărire; se analizează orice alte probleme privind organizarea gospodăriei silvice, mecanizarea lucrărilor etc., care au contingenţă cu aplicarea măsurilor de amenajament; se fac aprecieri de ordin tehnic, social-economic şi ecologic asupra desfăşurării procesului de producţie.

Rezultatul lucrărilor se consemnează într-un raport, menţionându-se, odată cu abaterile constatate, şi cauzele acestora şi făcându-se propuneri întemeiate pentru înlăturarea lor.

Dată fiind importanţa problemelor tratate, este indicat, ca acest raport să fie supus spre dezbatere într-o conferinţă specială, la care să participe reprezentanţii unităţilor interesate. Deciziile luate în conferinţă se trec într-un proces verbal, din care trebuie să rezulte care părţi sau dispoziţii din proiect urmează să fie modificate şi în ce fel. Acest proces verbal constituie, desigur, parte integrantă din proiectul de amenajare, iar ca sursă de date şi informaţii înnoite, bogate şi precise, despre pădure, sinteza referitoare la respectarea principiilor şi criteriilor de natură ecologică, silviculturală, socială şi economică, – privind performanţele gospodăririi pădurilor –, poate prezenta interes pentru fundamentarea inspirată a acţiunii de certificare (testare) a pădurilor, prin care se obţine o recunoaştere şi o autentificare internaţională a calităţii sistemului de gospodărire a pădurilor în raport cu complexul de măsuri silvotehnice stabilite şi incorporate în amenajament pe baza filozofiei dezvoltării durabile a ecosistemelor forestiere.

7. 4. CONTROLUL SISTEMULUI DE ORGANIZARE ŞI CONDUCERE STRUCTURAL-FUNCŢIONALĂ A PĂDURII

Pierzându-şi valabilitatea, după 10 ani de la întocmire, orice proiect de amenajare urmează să fie înlocuit cu unul nou, prin care pădurea să fie condusă în continuare alţi 10 ani şi perfecţionată, în calitatea sa de sistem cu funcţii social-ecologice şi economice. Intre timp, pădurea a fost "amenajată" şi condusă, din punct de vedere structural, spre o stare definită prin proiectele de amenajare anterioare ca normală, adică spre un *sistem de organizare şi conducere a pădurii considerat, faţă de condiţiile date şi obiectivele social-economice urmărite, ca reprezentând, sub acest aspect, soluţia optimă.* De altfel, definirea acestui sistem constituie esenţa oricărui proiect de amenajare.

Cum s-a arătat însă, starea de maximă eficienţă a unei păduri, în raport cu funcţiile ei social-economice, nu se poate realiza decât prin încercări repetate, valorificându-se de fiecare dată, la începutul unei perioade, cunoştinţele noi şi rezultatele înregistrate în perioada precedentă. Acestea însă nu se pot constata decât prin control. Înţelegem prin control, în acest caz, o acţiune de verificare şi analiză privind atât sistemul de amenajare, reprezentat prin proiectul şi concepţia de amenajare, cât şi activitatea desfăşurată în procesul aplicării amenajamentului, acţiune întreprinsă prin conexiunea inversă la sfârşitul fiecărei perioade de amenajament, în scopul fundamentării cât mai corecte a deciziilor privind măsurile de organizare şi conducere structural-funcţională ce urmează a se aplica în perioada următoare.

În trecut, ideea de control privind conducerea pădurilor spre starea normală s-a concretizat, pe de o parte, în recalcularea posibilităţii la perioade mai mari sau mai mici (metodele de normalizare a mărinii fondului de producţie), iar pe de alta, în revizuirile periodice, aşa cum au fost ele concepute de *H. Cotta* încă de la începutul secolului al XIX-lea. Fiind încredinţat că, datorită schimbărilor

inerente ce se produc în structura pădurii, nici un proiect de amenajare nu-şi putea păstra valabilitatea timp de un secol şi mai mult, cum erau concepute atunci amenajamentele, *Cotta* a preconizat revizuiri periodice atât în ce priveşte parcelarul cât şi în ce priveşte posibilitatea, revizuiri menite să aducă, pe parcurs, îmbunătăţirile necesare cu condiţia de a nu se schimba planul general de exploatare.

Revizuirile după concepţia lui Cotta au fost larg aplicate în Europa, fără abateri esenţiale, până după primul război mondial; la noi în ţară ele au dăinuit chiar până la jumătatea secolului XX.

Ideea de control, legată de conducerea fondului de producţie spre starea normală, a constituit, după al doilea război mondial, obiectul unor largi discuţii, în scopul găsirii unor modalităţi de aplicare, şi în cazul codrului regulat, a ideilor fructificate la codru grădinărit de metoda controlului. Din discuţiile care au avut loc, s-a născut o serie de idei noi, menite să ridice eficacitatea amenajării pădurilor în cadrul gospodăriei silvice. In asemenea condiţii s-au născut noi metode de amenajare care urmăresc ameliorarea structurii fondului de producţie al unei păduri, prin control periodic.

Pus în slujba noilor idei, controlul sistemului (proiectului), extins şi asupra concepţiei şi activităţii de amenajare urmăreşte: să verifice, la sfârşitul fiecărei perioade de aplicare a unui proiect de amenajare, măsura în care sistemul de organizare şi conducere a pădurii, preconizat sau adoptat de acesta s-a dovedit corect şi viabil, ţinând seama de condiţiile economice şi sociale, de cerinţele societăţii faţă de pădure, de nivelul cunoştinţelor în materie, de evoluţia pădurii etc.; să stabilească, pe baza experienţei din ultimii 10 ani criterii tot mai sigure de organizare şi conducere a arboretelor şi pădurii spre starea de maximă eficacitate, în raport cu funcţiile lor social-ecologice şi economice.

Controlul sistemului, concepţiei şi activităţii de amenajare constă dintr-o analiză multilaterală a rezultatelor obţinute prin aplicarea proiectului expirat. În lumina acestor rezultate se apreciază măsura în care orientarea dată prin proiect gospodăririi pădurilor a fost justă sau nu. Este vorba aşadar mai întâi de obiectivele economice şi sociale adoptate, de ţelurile de gospodărire fixate, de posibilitatea stabilită şi de modul de alcătuire a planurilor.

Analiza rezultatelor aplicării proiectului se bazează pe evidenţe amenajistice şi pe registrele contabile de la ocol, iar analiza efectelor lucrărilor executate asupra pădurii, pe studiul acesteia.

În vederea analizei aplicării proiectului de amenajare se întocmesc, în prealabil, situaţii menite să evidenţieze măsura respectării prevederilor din amenajament cu privire la posibilitate, la tratamente, la lucrările de rege-nerare, la operaţiunile culturale etc., iar în vederea constatării efectelor acestora pe teren, se face *o nouă descriere parcelară.* Aceasta constituie, aşadar, în ace-laşi timp, atât o operaţie de control, cât şi lucrarea de teren cea mai importantă pe care se întemeiază deciziile cu privire la organizarea şi conducerea pădurii.

Din compararea situaţiilor întocmite cu planurile din proiect rezultă dacă s-au făcut exploatări în arborete neprevăzute în plan sau dacă au rămas arborete neexploatate din cele planificate pentru tăiere; apoi, dacă operaţiunile culturale,

lucrările de împădurire şi construcţiile de drumuri s-au executat în întregime, conform planurior, sau nu; ce s-a executat în afară de plan şi ce nu s-a executat.Pentru toate abaterile se stabilesc cauzele şi consecinţele lor. Dacă abaterile se datoresc unor împrejurări neprevăzute, urmează să se ia considerare dezavantajele rezultate şi să se stabilească măsurile necesare în vederea prevenirii lor pe viitor. Dacă însă cauzele au un caracter permanent, abaterile sunt o dovadă că la întocmirea amenajamentului nu li s-a dat atenţia cuvenită. În ce priveşte tratamentele, nerespectarea prevederilor în mod justificat, cum ar fi, de exemplu, aplicarea unor tărieri localizate în locul celor grădinărite sau executarea de tăieri succesive în locul tăierilor progresive etc., ca şi nerespectarea caracterului operaţiunilor culturale obligă la o reexaminare a problemei cu ocazia întocmirii noului proiect şi la stabilirea unui sistem de decizii şi măsuri amenajistice mai corespunzătoare. De asemenea, folosirea în formulele de împădurire a altor specii decât cele indicate în proiect, ca şi starea necorespunzătoare a seminţişurilor, imposibilitatea executării lucrărilor de îngrijire etc., toate deovedesc necesitatea îmbunătăţirii prevederilor de plan.

Din compararea descrierilor parcelare actuale cu cele din proiect rezultă efectul, favorabil sau nefavorabil, al operaţiunilor executate asupra structurii arboretelor şi asupra condiţiilor staţionale, precum şi asupra creşterii şi dezvoltării arborilor şi arboretelor; iar din caracterizarea fondului de producţie, făcută pe baza descrierilor parcelare, rezultă efectul acestor operaţiuni asupra structurii şi capacităţii funcţionale a acestuia; rezultă, prin urmare, dacă obiectivele stabilite prin proiect cu privire la ţelurile de gospodărire au fost sau nu atinse şi dacă pădurea a înaintat sau nu, potrivit aşteptărilor, spre starea de maximă eficacitate. Toate acestea constituie argumente capitale pentru orientarea activităţii de amenajare pe viitor.

În ce priveşte concluziile ce decurg din compararea descrierilor parcelare, referitor la influenţa metodelor de cultură, a schimbării compoziţiei arboretelor şi, în general, a sistemului de conducere a acestora asupra creşterii, dezvoltării şi stabilităţii lor, ca şi asupra condiţiilor de mediu (a solului în special), trebuie să se ţină seama că deoarece caracteristicile respective se stabilesc, de regulă, prin aprecieri şi de către persoane diferite, compararea a două descrieri succesive ale unui singur arboret nu este concludentă. Dar chiar şi în aceste condiţii dacă se pot păstra oarecum aceleaşi metodologii de obţinere a datelor, observaţiile făcute timp mai îndelungat asupra aceluiaşi arboret sau făcute în acelaşi timp în mai multe arborete de acelaşi fel lasă, în general, să se desprindă, mai ales în urma unei prelucrări statistice adecvate datelor, unele tendinţe de evoluţie în ce priveşte atât creşterea şi producţia arboretelor, cât şi înălţimea şi diametrul lor la aceeaşi vârstă, în staţiuni de acelaşi tip, fără însă a avea pretenţia de a aplica modalităţi statistice de testare riguroasa a diferenţelor înregistrate şi, cu atât mai puţin, de a elabora modele dinamice eliberate de orice distorsiune a datelor primare. Pentru a se asigura însă un caracter ştiinţific mai pronunţat acestor observaţii, s-a preconizat însă de mai bine de şase decenii instalarea în pădure, în locuri reprezentative, a unor suprafeţe experimentale, numite *suprafeţe*

indicatoare (*Künanz, 1935*) pe care să se facă observaţii şi măsurători exacte. În condiţiile actuale din ţara noastră, această problemă a controlului prin amenajament a parametrilor de stare şi eficacitate funcţională a pădurii atât la nivelul arboretelor, cât şi al unităţilor de gospodărire se impune să fie strâns corelată cu metodologia încorporată în monitoringul forestier integrat privind controlul periodic al (fito) resurselor forestiere si supravegherea continua a calităţii factorilor de mediu, valorificându-se atent datele şi informaţiile oferite de reţeaua statistic asigurată a suprafeţelor de probă permanente, incluse în biomonitoringul naţional al ecosistemelor forestiere.

În numele principiului eficacităţii funcţionale, controlul se extinde şi asupra pădurilor din grupa I, cu funcţii speciale de protecţie. In acest caz însă nu există un sistem de criterii sigure pentru cuantificarea exhaustivă a efectului in exercitarea acestor funcţii. Oricum, în acest sens, poate prezenta interes practic cunoaşterea fitomasei globale, verde sau uscate, precum şi structura ei pe componente supra-şi subterane, apoi dimensiunile şi calitatea coroanei arborilor . Pentru maximizarea acestui efect de protecţie a arboretelor prezintă, de asemenea, interes indicatorii aparatului foliar de care depinde esenţial producţia de fitomasă şi, în consecinţă, funcţiile hidrologice ale arboretului, filtrarea aerului, producţia de oxigen şi consumul de dioxid de carbon, precum şi funcţia de protecţie a solului, în principal funcţia antierozională, chiar înfrumuseţarea peisajului etc.

Acest sistem multicriterial este de natură să conducă la elaborarea unei metodologii unitare privind controlul efectelor de protecţie ale pădurii

În ce priveşte caracteristicile sistemului de organizare şi conducere, controlul ia în considerare aspectele şi elementele de bază ale proiectului, începând cu concepţia de organizare teritorială şi continuând cu obiectivele social-ecologice şi economice, ţelurile de gospodărire, posibilitatea, planurile de amenajament precum şi alte aspecte ale proiectului expirat, evidenţiindu-se, de fiecare dată, efectele aplicării întregului sistem de amenajare asupra eficacităţii funcţionale a pădurii.

Obiectivele economice şi social-ecologice se analizează în raport cu împrejurările concrete şi cu concepţia strategică oficială în această privinţă, încorporată în normele tehnice existente la data respectivă. Din analiză trebuie să rezulte fie viabilitatea lor, fie oportunitatea luării în discuţie a unor eventuale schimbări sau adaptări. Trebuie să se ţină seama de necesitatea de a se asigura funcţiunilor pădurii un caracter dinamic, în concordanţă cu apariţia unor noi obiective de protejat. Se cunoaşte că schimbarea acestor funcţiuni se justifică, în general, prin aceea că cerinţele care impun o astfel de măsură sunt determinate de modificări adânci în însăşi structura societăţii, politica şi strategia forestieră, fapt ce antrenează după sine modificări în structura pădurii.

Ţelurile de gospodărire se analizează în raport cu obiectivele social-economice si ecologice urmărite şi cu situaţia reală a păduri, evidenţiindu-se măsura în care ele au corespuns sau nu acestora, precum şi cauzele care au dus la

situaţia actuală. Se încearcă în acelaşi timp să se aducă precizări şi cu privire la corelaţia dintre funcţiile social-economice şi caracteristicile structurale ale arboretelor şi pădurii.

Posibilitatea se analizează în raport cu obiectivele stabilite prin proiect în ce priveşte structura, creşterea şi calitatea fondului de producţie. Din analiză trebuie să rezulte măsura în care posibilitatea a fost respectată sau nu şi cauzele care au determinat, eventual, nerespectarea ei. Analiza posibilităţii se face în strânsă corelaţie cu prevederile planului de recoltare, urmărindu-se şi implicaţiile asupra funcţiilor de producţie şi de protecţie ale pădurii.

În ipoteza că atât mărimea posibilităţii cât şi planul de recoltare a produselor principale au fost respectate, se determină măsura în care acestea au contribuit la perfecţionarea stării pădurii, precum şi concluziile şi implicaţiile ce rezultă pentru organizarea în viitor. Analiza planului de regenerare şi împădurire şi a celui de operaţiuni culturale urmăreşte să stabilească atât calitatea soluţiilor preconizate, modul de aplicare a acestora şi contribuţia lor la atingerea obiectivelor urmărite, cât şi concluziile ce se desprind pe viitor. Există, desigur, şi alte aspecte care nu trebuie scăpate din vedere într-o astfel de analiză. Printre altele menţionăm *raportul dintre gospodăria silvică şi vânătoare, problemă a cărei rezolvare se ocoleşte la noi cu grijă, în detrimentul ambelor sectoare*. Sunt de analizat apoi relaţiile dintre pădure şi turism, dintre pădure şi populaţie, dintre sistemul de organizare şi conducere a pădurilor determinat de proiectele de amenajare şi sistemul de organizare administrativă etc.

În condiţiile unei astfel de informări, tot mai completă şi mai exactă de la o perioadă la alta, amenajistul este în măsură să elaboreze un model structural al pădurii cât se poate de precis şi să adopte măsurile de conducere cele mai juste.

Interpretarea cibernetică a pădurii şi a conducerii ei structural-funcţionale ne face să înţelegem că numai printr-un sistem de organizare elastic şi prin control permanent, în înţelesul dat acestui cuvânt în cele de mai sus, renunţându-se la scheme rigide sau modele statice în definirea stării normale, – fie că este vorba de pădure, fie că este vorba de arborete – şi pe baza unor date şi a unor informaţii cât mai bogate şi precise, dobândite printr-o organizare a biproducţiei forestiere de tip experimental, se poate stabili, prin intermediul unor *modele dinamice* şi flexibile starea cea mai corespunzătoare funcţiunilor exercitate de pădure. Se poate spune deci că adoptarea concepţiei sistemice în amenajament produce o schimbare de esenţă atât în privinţa înţelesului atribuit noţiunii de *revizuire a amenajamentelor*, cât şi în ce priveşte *concepţia şi metoda de revizuire*.

7.5. REVIZUIREA AMENAJAMENTULUI ŞI ÎNTOCMIREA NOULUI PROIECT

Valabilitatea unui proiect de amenajare expiră la un termen care este specificat chiar în proiect; astăzi, de regulă, după 10 ani de la întocmirea lui. Sunt însă numeroase ţări în care încă i se atribuie proiectului de amenajare o valabilitate mai îndelungată ori mai scurtă, în funcţie de metoda de amenajare adoptată, de sistemul de cultură practicat şi de importanţa acordată

amenajamentului în cadrul gospodăriei silvice. În cazul aplicării metodei controlului, de exemplu, valabilitatea proiectului poate varia între 6 şi 15 ani, iar dacă încă se aplică metode de amenajare bazate pe afectaţii, ca în Franţa,Belgia, Spania, Turcia etc., proiectul poate rămâne în vigoare 20-30 de ani sau chiar mai mult. Totdeauna însă, în acest caz, valabilitatea proiectului este susţinută prin *revizuiri intermediare* sau *de control*, care urmăresc, cum s-a văzut, să pună de acord posibilitatea cu situaţia pădurii la data respectivă, în cadrul proiectului dat.

Întocmirea unui proiect de amenajare nou, la expirarea celui vechi, implică – şi astăzi ca şi altădată – o revizuire prealabilă a acestuia, numită *revizuire principală*, adică o analiză multilaterală a lui, pentru a se verifica măsura în care *temeiurile organizatorice* din trecut pot fi menţinute şi pe viitor, eventual cu anumite îmbunătăţiri. Elaborarea amenajamentelor noi, prin urmare, implică neapărat revizuirea celor vechi. Din acest punct de vedere se poate spune şi astăzi că elaborarea oricărui amenajament este rezultatul unei revizuiri principale, afară de cazurile în care întocmirea lui este determinată de tulburări adânci provocate în structura pădurii, fie de acţiuni de ordin social (defrişări, incendii etc.), fie de anumite fenomene naturale (doborâturi, rupturi, uscări etc.). Întocmirea unui *nou* amenajament în astfel de situaţii, de regulă, înainte ca cel vechi să fi expirat, a fost numită *refacere* (de amenajament).

Întocmirea unui nou proiect de amenajare, la expirarea celui vechi necesită în principiu aceleaşi lucrări ca şi întocmirea celui expirat. Numai că unele sunt acum mai simple, iar altele reprezintă doar completări la lucrările mai vechi. De asemenea, soluţionarea problemelor este uşurată mult de experienţa câştigată prin aplicarea proiectelor precedente şi de concluziile la care s-a ajuns cu ocazia controlului efectuat în legătură cu amenajamentul expirat şi cu rezultatele obţinute prin aplicarea lui. În esenţă, situaţia se pezintă astfel:

Măsurătorile topografice se limitează, când planurile existente sunt exacte, la lucrările necesare pentru rectificarea şi completarea lor, dacă au intervenit schimbări în starea hotarelor. Se raportează pe planuri schimbările de detaliu care s-au produs în interiorul pădurii: construcţiile şi instalaţiile noi, limitele dintre arborete care au suferit schimbări fie pe urma aplicării amenajamentuitui, fie din alte cauze.

Parcelarul rămâne, în principiu, neschimbat atât ca sistem de împărţire, cât şi în ce priveşte numerotarea parcelelor şi notarea subparcelelor, pentru *a se putea urmări evoluţia în timp a arboretelor ca bază sigură pentru control*. Dacă totuşi anumite schimbări survenite între timp în ceea ce priveşte subparcelarul nu pot fi evitate, trebuie să se ia măsuri pentru păstrarea legăturii cu trecutul, asigurându-se prin metode şi tehnici moderne o anumită concordanţă între subparcelele constituite succesiv, de la o amenajare la alta, aşa cum s-a arătat când a fost vorba de parcelă.

Descrierea parcelară se face din nou, după aceleaşi principii şi cu acelaşi scop ca şi la primul amenajament. Ea trebuie să arate ce este de făcut din punct de vedere silvicultural în fiecare caz, pentru fundamentarea noilor decizii, în următorii 10 ani de aplicare a amenajamentului. Descrierea staţiunii rămâne, în

linii mari, ca şi mai înainte; numai uneori este nevoie să se facă completări, mai ales în ce priveşte flora şi starea solului. Dacă acestea se consemnează tot pe vechile formulare (fişe sau cartele informatizate), datele se pot compara uşor între ele, spre a se trage concluzii cu privire la influenţa măsurilor silviculturale aplicate şi asupra condiţiilor staţionale, concluzii pe care urmează să se sprijine apoi propunerile privind lucrările de efectuat în perioadele următoare.

Evident, îmbunătăţiri pot fi aduse şi aici. Amintim, de pildă, că din moment ce arboretului i s-a atribuit şi calitatea de subsistem cu sarcini proprii în asigurarea funcţionării normale a sistemului biotehnicoeconomic (pădurii) din care face parte, se impune ca şi el (arboretul) să fie condus în mod conştient spre starea optimă în raport cu natura lui şi condiţiile staţionale, pe de o parte, şi cu funcţiile social-ecologice şi ecomice ale pădurii, pe de alta. In aceste condiţii, descrierea parcelară îşi poate spori utilitatea, dacă se încheie cu precizarea acestei stări (modelului structural optim), prin indicarea compoziţiei şi tipului de structură care ar putea reprezenta (probabil) această stare şi prin indicarea ţelurilor structurale intermediare vizând starea arboretului în momentele cele mai caracteristice ale evoluţiei lui.

În ce priveşte inventarierea şi cubarea, pretenţiile cresc pe măsură ce se recunoaşte superioritatea metodelor de lucru ştiinţifice asupra celor empirice. Oricum, arboretele exploatabile urmează a se cuba cât mai exact, pe specii, din consideraţiuni de ordin economic. Dar pentru a avea şi o perspectivă asupra resurselor de material lemnos disponibil în viitor, nu poate fi evitată nici inventarierea arboretelor mai tinere. Precizia acesteia depinde de importanţa care se acordă informaţiilor respective.

Precizăm că îndrumarea pădurilor spre starea de maximă eficienţă social-ecologică şi economică de care este răspunzător, în primul rând, amenajamentul, nu se poate sabili numai pe cunoaşterea staţiunii, pentru că ceea ce dă valoare, acesteia sunt forţele biologice ale pădurii: arboretele şi fondul de producţie. Ele trebuie deci cunoscute şi analizate în aceeaşi măsură; şi deoarece între compoziţia, structura şi mărimea acestora, pe de o parte, şi eficienţa lor economică, pe de alta, în condiţii staţionale bine determinate există raporturi strânse care nu pot fi stabilite decât pe cale inductivă, prin observaţii şi măsurători, rezultă că *inventarierea periodică a fondului de producţie şi determinarea creşterii pădurii sunt operaţii care trebuie să preocupe în tot mai largă măsură şi pe amenajiştii din ţara noastră. Inventarierea periodică a arboretelor* este mijlocul cel mai sigur prin care se poate controla influenţa măsurilor silviculturale asupra ritmului de dezvoltare a arboretelor, asupra producţiei de lemn şi calităţii acesteia, iar cunoaşterea creşterii în volum şi a variaţiei ei în funcţie de structura şi mărimea fondului de producţie, pe arborete şi în ansamblu constituie unul dintre mijloacele cele mai eficiente de orientare predictibilă asupra măsurilor ce urmează să se ia, în vederea mărimii productivităţii pădurilor. Cu o menţiune: atât cunoaşterea fondului de producţie, cât şi stabilirea exactă a creşterii şi calităţii lui sunt utile şi necesare numai dacă exploatarea pădurilor este sau poate fi folosită ca mijloc de ridicare a

productivităţii acestora, iar gospodăria silvică este pregătită să aplice toate măsurile ce se impun în acest scop.

Este util şi potrivit să amintim aici că un control atent asupra condiţiilor de gospodărire a unei păduri se poate realiza prin procedeul propus de *Ianculescu* (1986) şi *Seceleanu* (1998). Modalitatea urmăreşte să cuantifice efectul provocat atât de înaintarea în vârstă a arboretelor, cât şi de factorii influenţaţi (compoziţia, clasa de producţie, densitatea) prin măsurile de gospodărire efectiv aplicate între doua amenajări saccesive. Prin algoritmul propus, procedeul asigură condiţii pentru determinarea efectului modificării compoziţiei, clasei de producţie şi densităţii arboretelor asupra creşterii în volum pe durata aplicării atât la nivelul fiecărui arboret, cât şi, global, la nivelul unei clase de vârsta sau al întregului fond de producţie, în raport cu fiecare gen de lucrare executată, de întemeiere, de conducere şi regenerare a arboretelor.

Introducerea în algoritmul adoptat a numărului de ani scurşi din momentul efectuării lucrărilor până la sfârşitul perioadei de amenajarea precum şi a volumului extas pe parcurs prin operaţiuni culturale şi aplicarea tratamentelor este de natură să aducă noi valenţe acestui procedeu, ameliorându-l şi făcându-l, deci, din ce în ce mai eficient.

În ceea ce priveşte compararea mai multor arborete pentru a stabili cât mai precis în care dintre ele s-a realizat cele mai bune condiţii structurale pentru producţia de lemn, ori pentru exercitarea funcţiei de protecţie, în raport cu efectul de ansamblu al lucrărilor silvotehnice executate în perioada amenajamentului expirat, poate fi utilizată relaţia (3.8) $p_v = p_m + p_s + p_r + p_h$, care dă , cum s-a mai arătat (sup., 3.4.1.2.3.1), procentul creşterii în volum în funcţie de diferitele caracteristici biometrice ale arboretelor

Într-adevăr, în acest caz, relaţiile (3.9)....(3.13) pot fi scrise astfel; ele devenind:

$$p_m = \left(\frac{C''-C'}{C_0} - \frac{C''V_0}{C_0V_j} + 1 \right) \cdot 100 \qquad (7.1)$$

$$p_S = \left(\frac{C''\cdot V_0}{C_0V_j} - 1 \right) \cdot 100 \qquad (7.2)$$

$$p_r = \left(\frac{C_j - C''}{C_0} \right) \cdot 100 \qquad (7.3)$$

$$p_h = \left(\frac{C'-C_0}{C_0} \right) \cdot 100 \qquad (7.4)$$

$$p_m = \left[\left(\frac{C''-C'}{C_0} - \frac{C''V_0}{C_0V_j} + 1 \right) + \left(\frac{C''\cdot V_0}{C_0V_j} - 1 \right) + \left(\frac{C_j - C''}{C_0} \right) + \left(\frac{C'-C_0}{C_0} \right) \right] 100 = \frac{C_j - C_0}{C_0} 100 \qquad (7.5)$$

BCU IASI / CENTRU VECHI

în care:

V_0 reprezintă volumul arboretului ($j = 0$) care se ia ca baza de comparaţie sub aspectul structurii volumului, spaţierii arborilor, poziţiei cenotice a arborilor şi sub raportul compoziţiei;

V_j – volumul unui arboret oarecare "*j*" din seria celor *n* arborete care se compara;

C_0 – creşterea curentă în volum a arboretului ($j = 0$) care se ia ca bază de comparaţie;

C_j – creşrerea în volum a unui arboret oarecare *j*;

C' – o creştere în volum (ipotetică) determinată în funcţie de curba volumelor arboretului *j* care se compară, şi de structura şi creşterea în funcţie din arboretul ($j = 0$), ales ca bază de comparaţie.

C'' – de asemenea o creştere în volum (ipotetică) determinată în funcţie de structura şi curba volumelor din arboretul *j* şi creşterea în grosime a arborilor din arboretul ($j = 0$) ales ca bază de comparaţie.

Aplicând relaţiile (7.1)...(7.5) într-un caz concret se poate determina procentul creşterii în volum, ca efect al variaţiilor caracteristicilor structurale în urma extracţiilor efectuate în perioada de amenajament expirată. Rezultatele în arboretele analizate pot dovedi că măsurile silviculturale aplicate în unele arborete au fost eficiente contribuind substanţial la sporirea procentului creşterii în volum, ori dimpotrivă, extracţiile făcându-se în aşa fel încât au îndepărtat şi mai mult arboretul de structura optimă, determinând o scăderea a „randamentului" lui silvoproductiv şi ecoproductiv. Mai mult, relaţiile propuse permit să se stabilească şi eficienţa structurii într-un viitor mai îndepărtat.

Într-adevăr, pornind de la modelele structurale optime se poate determina efectul probabil al arboretelor situate în condiţii structurale diferite. Este cunoscut că a determina cu anticipaţie şi cât mai precis cu putinţă, care poate fi structura fiecărui arboret într-un viitor cât mai apropiat sau chiar ami îndepărtat, este o problemă de o importanţă esenţială pentru amenajarea pădurilor. Bineînţeles, nu poate fi vorba de o determinare univocă înţeleasă ca în concepţia determinismului clasic, ci de un fascicol de posibilităţi grupate, toate, în jurul unei tendinţe; realizarea unora sau a altora dintre aceste posibilităţi alternative depinde de intervenţiile silvotehnice. În lumina acestei idei realizarea structurii optime este şi ea probabilistică în sensul că se poate indica doar tendinţa viitoare a evoluţiei structurii arboretelor, cu un grad suficient de probabilitate, dar nu putem stabili când şi unde se vor realiza anumite structuri; aceasta pentru că nu dispunem de întreaga cantitate de informaţii asupra arboretelor, care să permită elaborarea unui algoritm unic pentru obţinerea celei mai bune soluţii. Oricum, prognozarea ne arată în ce fel structura va influenţa în viitorul previzibil creşterea şi producţia arboretelor sau efectul lor în exercitatea funcţiei de protecţie.

Controlul efectului lucrărilor de gospodărire planificate şi executate în perioada de amenajament expirată poate fi realizat şi prin alte modalităţi de

calcul care permit cunatificarea şi exprimarea în unităţi de fitomasă a diferenţei de creştere în volum înregistrată de la o amenajare la alta, ca efect al măsurilor silvotehnice aplicate.

Într-adevăr, cel mai adesea, în raport cu avantajele pe care le prezintă pentru studiile comparative privind calitatea lemnului de diferite specii şi sortimente dimensionale sau industriale se apelează la sistemul de exprimare a creşterii în volum *în unităţi de substanţă uscată* (*Giurgiu, 1988*), folosind densitatea (masă volumică) aparent convenţională, diferită ca raport între masa absolut uscată şi volumul în stare verde:

$$\rho_c = \frac{m_0}{V_{max}} [kg/m^3] \qquad (7.6)$$

unde m_0 este masa absolut uscată; v_{max} – volumul aparent maxim, cu umiditate mai mare decât cea corespunzătoare saturaţiei fibrei.

Acest indice de densitate convenţională ca indicator al calităţii şi valorii lemnului şi ca factor de conversie a volumului în fitomasă ($m_0 = v_{max}\ \rho_c$) variază în raport cu specia, provenienţa, vârsta, lăţimea inelului anual, condiţiile staţionale (tabelul 7.1), diametrul arborelui etc.

Tabelul 7.1

Coeficienţii ecuaţiei de regresie privind densitatea aparentă convenţională a lemnului (kg/m^3), în funcţie de clasa de producţie a arboretului (x = I,II,...,V): $\rho_c = a_0 + a_1x + a_2x^2$

Specia	a_0	a_1	a_2
Molid	340,0	– 4,0	2,0
Brad	362,9	– 1,0	1,125
Fag	546,6	14,5	– 1,125
Gorun	565,4	8,5	0,125

Creşterea medie a producţiei totale la vârsta exploatabilităţii absolute (clasa de producţie absolută) sau la o vârstă reper de 80 sau 100 de ani, exprimată, de asemenea, în unităţi de substanţă uscată sau fitomasă pe sortimente dimensionale sau industriale, capătă şi ea noi valenţe în ceea ce priveşte puterea de control asupra producţivităţii unei păduri şi a dinamicii ei pe specii şi sortimente primare, dimensionale sau industriale.

Mai departe, obiectivele economice şi ţelurile de gospodărire, ca şi planurile de amenajament se stabilesc pe baza strategiilor şi politicii de dezvoltare a economiei forestiere naţionale, ţinând seama şi de alte reglementări şi instrucţiuni tehnice sintetizate în mare măsură în normele tehnice oficiale pentru amenajarea pădurilor. Orientative în această privinţă sunt, fără îndoială, şi concluziile la care s-a ajuns prin controlul amenajamentului şi activităţii de amenajare din ultimii 10 ani, urmărindu-se neîncetat aducerea şi păstrarea pădurii în starea de maximă eficacitate funcţională, ca expresie a dezvoltării ei durabile.

8. CONDIŢII, MIJLOACE ŞI MĂSURI ORGANIZATORICE PRIVIND AMENAJAREA PĂDURILOR DE INTERES SOCIAL

8.1 CE SUNT PĂDURILE DE INTERES SOCIAL

8.1.1. FUNCŢIUNILE PĂDURILOR DE INTERES SOCIAL.

În România pădurile de interes social constituie o categorie aparte în cadrul pădurilor de protecţie. Ele sunt chemate să satisfacă anumite nevoi, cum ar fi: nevoia oamenilor de a se bucura de un mediu prielnic din punct de vedere igienic şi sanitar; nevoia oamenilor de a se bucura de un mediu plăcut şi a se recrea.

Aceste nevoi determină funcţiile pădurilor de interes social. Ţinând seama însă că recrearea se realizează în diferite forme, se disting la aceste păduri trei funcţii principale: funcţia igienico-sanitară, funcţia peisagistică; funcţia recreativă; iar în cadrul acesteia din urmă, după formele în care se realizează recreaţia: funcţia distractivă; funcţia turistică; funcţia artistică; funcţia de asigurare a condiţiilor de odihnă (pasivă).

În toate aceste cazuri acţiunea pădurilor vizează direct omul şi se exercită fie prin contactul menijlocit al acestuia cu pădurea, fie prin mijlocirea mediului în care el trăieşte. În acestre condiţii se înţelege că pădurile îşi exercită acţiunea lor binefăcătoare în orice moment, dar asigurarea acesteia nu devine o problemă socială decât atunci şi numai acolo unde manifestarea nevoii de a se bucura de ea constituie un fenomen de masă; şi devin de interes social numai acele păduri care intră în zonele în care contribuţia lor la satisfacerea acestei nevoi poate fi eficientă. În cazul acestora însă, prin proiectele de amenajare trebuie să se asigure şi condiţiile organizatorice cerute de funcţiunile lor sociale. Despre aceste condiţii va fi vorba în cele ce urmează, sintetizate admirabil în câteva reflecţii de ordin estetic ale profesorului *N. Rucăreanu* privind amenajarea pădurilor de interes social, reflecţii care pot fi considerate în esenţa lor un adevărat decalog în filozofia esteticii pădurii, o veritabilă silvocalie a pădurii.

Funcţia igienico-sanitară consta în acţiunea pe care pădurile o exercită asupra mediului, purificând aerul de factorii nocivi pe care îi conţine, împrospătându-l şi îmbogăţindu-l în elemente capabile să contribuie la întreţinerea bunei funcţionări a organismului uman. Ea este proprie pădurilor situate în *preajma marilor aglomeraţii urbane, a centrelor industriale, a staţiunilor balneo-climaterice, a caselor de odihnă etc.*

Funcţia peisagistică a unei păduri constă în contribuţia pe care aceasta o are participând, ca element al unui peisaj natural mai larg şi complex, la menţinerea frumuseţii acestui *peisaj* şi, prin el, a întregii regiuni.

În această ordine de idei se poate spune că atunci când o pădure este privită şi sub aspectul ei estetic constituie ea însăşi un peisaj. Acesta este de fapt cazul tuturor pădurilor puse în slujba recreării oamenilor, fiindcă unul dintre factorii cei mai de seamă care determină caracterul recreativ al pădurii este tocmai capacitatea ridicată a acesteia de a satisface o seamă dintre multiplele nevoi de ordin psihic şi fizic ale publicului, capacitate determinată, fără îndoială, de un ansamblu de impresii, atribuit în general *frumuseţii* peisajului.

Asigurarea funcţiei peisagistice nu este o problemă specifică de amenajament. Ea revine arhitecturii peisajelor. În rezolvarea ei însă contribuţia amenajistului şi a silvicultorului în general, este esenţială, deoarece tăierile şi alte modificări structurale aduse de aceştia pot influenţa adânc aspectul peisajului. Din această cauză modalitatea de gospodărire a pădurilor trebuie subordonată, în aceste situaţii, intereselor peisagistice.

Funcţia recreativă constă în contribuţia pe care o aduc pădurile la asigurarea desfăşurării în bune condiţii a activităţilor recreative specifice. Asupra lor vom mai reveni, nu înainte însă de a preciza că, chiar dacă, într-adevăr, frumuseţea peisajului constituie unul dintre motivele cele mai importante care fac pe vizitatori să iasă la pădure, plăcerea pe care o trezeşte ea rămâne totuşi la nivelul unui element de atracţie util tuturor funcţiilor cu caracter recreativ, neputându-se ridica la nivelul unor adevărate emoţii estetice, generate doar de o creaţie artistică specifică operelor de artă, unde funcţia estetică este prioritară. Aşadar, remarcabilele însuşiri estetice ale pădurii decurg din relaţia funcţie-structură-esenţă, respectiv din esenţa estetică a pădurilor, care, la rândul ei, depinde de măsura adecvării structurii lor la funcţiile pe care le exercită.

Indiferent dacă această adecvare se realizează de la sine în natură sau rezultă dintr-o adâncă prelucrare din punct de vedere estetic, sau impresional, exprimând, prin unitate, ordine şi măsură, o armonie organică dintre conţinut şi formă, frumuseţea pădurii rămâne totuşi între limitele frumosului natural, apropiindu-se necontenit, însă asimptotic, de frumosul artistic, ca cea mai înaltă expresie a creaţiei artistice.

Explicaţiile de mai sus erau necesare nu numai pentru a preciza funcţiile pădurilor de interes social, ci şi pentru că pun în evidenţă natura fundamental deosebită a motivelor care dau sens amenajării pădurilor de interes social, pe de o parte, şi a celor cu funcţii de producţie şi protecţie, pe de alta, ceea ce justifică completarea ce urmează a capitolului privind proiectarea amenajistică.

8.1.2. CRITERIILE DE STABILIRE ŞI DELIMITARE A PĂDURILOR DE INTERES SOCIAL – NOŢIUNEA DE ZONĂ VERDE

Potrivit reglementărilor în vigoare privind încadrarea pădurilor în grupe şi categorii funcţionale, se consideră de interes social:

a) Păduri special amenajate în scop recreativ (păduri-parc); se ia în considerare zonarea din amenajamentul expirat. Păduri-parc noi se vor constitui pe baza unor studii de specialitate, în jurul localităţilor, staţiunilor balneoclimaterice şi climatice, al sanatoriilor, hotelurilor şi motelurilor;

b) Păduri constituite în zone verzi din jurul localităţilor; se menţine zonarea din amenajamentul expirat. Revederea zonei de recreare (a, b) se face cu acordul autorităţii publice locale, după următoarele criterii:

Tabelul 8.1

Suprafaţa orientativă a pădurilor de interes social ce revine localităţilor de diferite categorii

Categorii de localităţi	Pădure de recreare la 1000 locuitori, ha	Lăţimea maximă* a zonei circulare cu păduri de recreare, km
• Municipiul Bucureşti,	30	50
• Municipii, oraşe, comune:		
– cu peste 100 mii locuitori	20	40
– între 20 şi 100 mii locuitori	17	25
– sub 20 mii locuitori	15	15

* Lăţimea zonei circulare se stabileşte de la limita perimetrului construibil al localităţii

c) Păduri din jurul staţiunilor balneoclimaterice, climatice şi al sanatoriilor; se menţine zonarea existentă. Modificări ale acesteia se vor face pe bază de studii de specialitate, la solicitarea beneficiarilor funcţiilor de protecţie;

d) Păduri situate de-a lungul căilor de comunicaţii de importanţă turistică; pădurile situate de-a lungul şoselelor naţionale şi a altor căi de comunicaţie de importanţă deosebită;

e) Păduri din jurul monumentelor de cultură; pădurile din jurul mănăstitilor, monumentelor de cultură arheologică, de arhitectură, istorice şi de artă plastică;

f) Păduri care protejează obiective speciale; se menţine zonarea existentă. Includerea altor arborete se va face numai la solicitarea instituţiilor interesate.

Pădurile de interes social, stabilite după criteriile arătate mai sus, fac parte din *zona verde* a oraşului, staţiunii sau unităţii social-economice pentru care au fost destinate. De aceea, amenajarea lor a fost privită ca o problemă de amenajare a zonelor verzi. Noţiunea de zonă verde a devenit familiară silvicultorilor români numai după 1952, adică după ce, pe plan mai larg, se pusese problema *zonării funcţionale* a pădurilor. Ea a rămas însă multă vreme confuză. Nu s-a ştiut clar dacă pădurea însăşi trebuie socotită zonă verde sau dacă ea *se încadrează* numai într-o zonă verde. După definiţia dată de *Ţins (1953)* de exemplu, pădurile de interes social ar fi, fără îndoială, zone verzi, ca şi parcurile, grădinile, plantaţiile rutiere etc., căci, după el, zonele verzi sunt „perimetre acoperite cu vegetaţii arborescente, arbustive sau erbacee – naturale sau artificiale – de formă, întinderi şi funcţiuni diferite, destinate să satisfacă nevoile sanitar-sociale, culturale, estetice şi utilitare ale populaţiei unui centru de mare aglomerare umană". Acelaşi autor însă vorbeşte şi de *„zona verde a Capitalei,* în

care *formaţiile de zone verzi* sunt dispuse inegal. Prin urmare, ceea ce s-a definit mai sus ca zone verzi apar acuma ca *formaţii de zone verzi,* iar zona verde însăşi ar fi spaţiul de răspândire a acestor formaţii. Alţi autori care s-au referit la zonele verzi *(Iacovlev, 1954)* înţeleg de asemenea prin zonă verde teritoriul pe care sunt răspândite atât spaţiile plantate intravilane: grădini, parcuri, scuaruri etc., cât şi cele extravilane, respectiv pădurile de interes social; dar tot zone verzi sunt considerate şi fiecare în parte.

Cu timpul ideile s-au precizat. Fiind vorba de un termen împrumutat din urbanistică, s-a impus până la urmă şi sensul ce i se atribuie în această disciplină. Vom înţelege deci prin *zonă verde,* după precizările făcute de *S. Muja (1967, 1972) totalitatea suprafeţelor intra şi extravilane acoperite cu vegetaţie lemnoasă şi erbacee şi destinate să îndeplinească funcţiuni speciale de protecţie social-culturală, sanitar-igienică sau estetică, în folosul unui oraş, staţiune climaterică sau turistică ori al altor unităţi social-economice.* Zona verde cuprinde, aşadar, atât pădurile de agrement şi pădurile-parc din jurul unui centru populat, cât şi plantaţiile situate de-a lungul căilor de comunicaţie ce duc spre acel centru, plantaţiile din perimetrele de protecţie ale staţiunilor balneoclimaterice şi turistice, ale caselor de odihnă etc., precum şi toate spaţiile verzi intravilane.

Prin *spaţiu verde* se înţelege orice suprafaţă din interiorul unei localităţi, amenajată cu vegetaţie de parc, cu alei şi cu dotări speciale de interes public, în vederea satisfacerii unor nevoi de ordin estetic sau utilitar şi care, îmbinate cu fondul arhitectural, constituie ansambluri urbanistice.

Spaţiile verzi în sensul acestei definiţii nu intră în preocupările noastre. Ne vom referi numai la păduri.

8.1.3. TIPURILE DE PĂDURI DE INTERES SOCIAL ŞI REGIMUL LOR

Pădurile şi spaţiile verzi exercită asupra oamenilor o influenţă binefăcătoare pe două căi:

• prin efectul favorabil al vegetaţiei asupra diferiţilor factori ai mediului (temperatură, lumină, umiditate etc.) care influenţează direct starea fizică a organismului;

• prin efectul favorabil de ordin estetic pe care îl poate exercita asupra stării sufleteşti a oamenilor, care condiţionează, la rândul ei, starea fizică a organismului.

De aici rezultă două consecinţe de ordin practic, şi anume:

• pentru ca efectul favorabil asupra mediului să fie cât mai însemnat, trebuie ca vegetaţia să formeze o masă cât mai mare;

• pentru ca efectul să fie cât mai puternic şi totodată să se obţină starea sufletească dorită, spaţiile acoperite cu vegetaţie trebuie să fie amenajate în mod corespunzător, după principiile arhitecturii peisajelor.

Condiţia de masă face ca pădurea să constituie cel mai bun mijloc de realizare a mediului dorit, din punct de vedere sanitar. În interiorul oraşelor însă

pădurea nu se poate păstra. Circulaţia intensă, nevoile foarte variate ale populaţiei, cerinţele de ordin estetic, toate fac ca spaţiile verzi cele mai mari să devină adevărate construcţii arhitectonice, în care pădurea se dizolvă în mici porţiuni, grupuri de arbori izolaţi, alternând la tot pasul cu spaţii largi acoperite fie de altă vegetaţie, fie de construcţii şi diferite lucrări de artă, sau constituind alei, locuri de odihnă ori de distracţie pentru populaţie. Pădurea devine astfel *parc* sau *grădină publică,* în care arborii nu mai au de îndeplinit în masă, ca în pădure, o simplă funcţie naturală, ci sunt în acelaşi timp mijloace, alături de altele, cu ajutorul cărora spaţiul se aduce în situaţia de a satisface o seamă de nevoi sociale pe care pădurea nu le poate satisface decât în mai mică măsură sau chiar deloc, ridicându-se la rangul unei lucrări artistice.

Pe deasupra preocupărilor utilitare, aşadar, la amenajarea parcurilor şi grădinilor intervine totdeauna în mod precumpănitor *criteriul estetic,* care determină structura peisajului.

Criteriul estetic determină şi modul de amenajare a celorlalte spaţii verzi intravilane, mai mici (scuar, bulevard, alei). Se poate spune, deci, că din punctul de vedere al organizării şi gospodăririi lor toate spaţiile verzi intravilane sunt supuse aceluiaşi regim; îl vom numi *regim de parc.* Înţelegem prin regim un ansamblu de norme şi măsuri proprii unui anumit scop.

Cum s-a arătat însă, pentru asigurarea condiţiilor igienice, ca şi pentru satisfacerea altor nevoi de ordin social ale unui oraş, urmează să fie supuse unui regim de gospodărire adecvat şi unele păduri din apropiere sau chiar mai depărtate. În acest caz se întâmplă uneori ca regimul de parc să devină predominant mai ales în apropierea oraşelor în care suprafaţa spaţiilor verzi interioare este prea mică faţă de mărimea populaţiei; alteori însă se păstrează caracterul de pădure. *Carmazin (1963)* le numeşte pe cele dintâi *parcuri forestiere,* iar pe celelalte, *păduri-parc.*

Se numeşte *parc forestier* un parc care trece treptat în pădure, distingându-se însă prin anumite caracteristici compoziţionale extinse pe toată suprafaţa. Partea de parc este destinată recreaţiei active, iar partea de pădure, odihnei pasive.

Datorită gradului ridicat de prelucrare artistică, parcurile forestiere fac parte dintre spaţiile verzi cu regim de parc. De aceea amenajarea lor nu intră, în mod normal, în preocupările inginerului silvic. Nu ne vom ocupa de ele. Ca exemplu de *parc forestier* este citat parcul municipiului Craiova.

Pădurea-parc este o pădure sau parte de pădure situată în subzona extravilană a unui oraş, dotată cu drumuri de acces, cu poteci, locuri de parcare auto, boutique-uri, bufete, restaurante, şi în care sunt create:

- condiţii pentru odihnă de scurtă şi lungă durată (poieni şi pajişti, campinguri, cabane, hoteluri);
- condiţii pentru recreaţie şi odihnă (estrade în aer liber, biblioteci, cinematografe, ştranduri etc.);
- condiţii pentru sport (amenajări speciale pentru tir, cros, călărie etc.).

În pădurile-parc structura de pădure se păstrează nealterată, de aceea ele se şi gospodăresc ca păduri. Drumurile însă, poienile şi potecile care deservesc publicul, precum şi lizierele pădurilor urmează să fie amenajate, pe cât se poate, după principiile arhitecturii peisajelor. În rest, pădurea poate fi tratată şi ca pădure de protecţie, în măsura în care interesele sociale nu suferă. Modul acesta de gospodărire, caracterizat prin aceea că o bună parte din suprafaţa pădurii este destinată amenajărilor de interes social, defineşte *regimul de pădure-parc.*

O altă categorie de păduri cu rol social din zonele verzi urbane sunt aşa-numitele *păduri de agrement.* Acestea sunt situate, de asemenea, în subzona extravilană sau exterioară oraşelor; sunt amenajate mai sumar, din punct de vedere social. Prezintă, de regulă, un interes deosebit de ordin ştiinţific sau turistic, oferă privelişti naturale şi puncte de perspectivă (belvedere), care atrag numeroşi excursionişti. În apropierea lor se pot construi sanatorii şi case de odihnă. De aici rezultă sarcinile de ordin gospodăresc. Pentru excursionişti trebuie să fie construite locuri de adăpost şi drumuri de acces; să se amenajeze aceste drumuri şi să se întreţină; să se deschidă puncte de perspectivă, şi să se creeze şi amenajeze poieni şi, în sfârşit, să se asigure un *peisaj natural* cât mai plăcut. Ansamblul măsurilor tehnico-organizatorice menite să asigure realizarea sarcinilor ce le revin acestor păduri determină regimul lor de gospodărire: *regim de pădure de agrement.*

8.1.4. CONSTITUIREA UNITĂŢILOR DE ZONE VERZI ŞI NECESITATEA REGLEMENTĂRILOR OFICIALE PENTRU STABILIREA PĂDURILOR DE INTERES SOCIAL

Crearea şi întreţinerea parcurilor, a grădinilor publice şi a celorlalte spaţii verzi intravilane, care servesc, cum s-a arătat, exclusiv la satisfacerea unor nevoi sociale orăşeneşti, cad direct în sarcina gospodăriilor comunale respective. Suprafaţa totală a acestor spaţii şi distribuţia lor se stabilesc după principii urbanistice.

Pentru rezolvarea problemelor tehnico-organizatorice ce se pun în legătură cu spaţiile verzi intravilane, gospodăriile comunale creează de regulă, dat fiind caracterul deosebit al problemelor, servicii speciale, încredinţate unor specialişti în arta peisajelor. Gospodăriile silvice, prin urmare, nu au nici o legătură cu aceste spaţii verzi.

Alta este situaţia pădurilor-parc şi a pădurilor de agrement. Acestea, păstrându-şi caracterul de păduri şi putând servi şi pentru producţia de lemn, urmează să fie gospodărite de către ocoalele silvice, care sunt chemate să îmbine interesele economice cu cele sociale. Dar pentru ca gospodăriile silvice să ţină seama de nevoile sociale, trebuie să ia mai întâi cunoştinţă de ele şi să fie obligate să le satisfacă. Acest lucru nu se poate face însă decât în baza unor prevederi oficiale. Astfel de prevederi sunt cuprinse în reglementările de care s-a vorbit, privind încadrarea pădurilor în grupe funcţionale, şi în normele tehnice pentru amenajarea pădurilor.

Astăzi în România pădurile de interes social sunt delimitate pe teren după criteriile referitoare la zonarea funcțională, prin colaborarea ocoalelor silvice cu instituțiile interesate. Lucrarea aceasta însă are un caracter provizoriu și nu va deveni definitivă decât după elaborarea unor planuri de sistematizare teritorială (regională), care vor lua în considerare nu numai pădurile existente, ci și pădurile care, eventual, urmează să se creeze. Întocmirea planurilor de sistematizare teritorială este, evident, o lucrare de proporții mai mari, care nu intră în atribuția gospodăriilor silvice, dar la care inginerul silvic va fi chemat să colaboreze. Sarcina concretă a gospodăriilor silvice, în ce privește pădurile de interes social stabilite, este de a aplica tratamentele cele mai corespunzătoare funcțiunilor lor. Amenajarea acestor păduri se face după principiile generale cunoscute, ținându-se seama însă de problemele speciale pe care le ridică nevoile de ordin social, printre care un loc important îl ocupă problemele estetice.

Există astăzi în toată lumea o mișcare susținută pentru punerea pădurilor, pe scară largă, în serviciul bunei stări a popoarelor și al înfrumusețării peisajului. Printre organismele cu funcții multiple, pe această linie, se numără și *parcurile naționale* și *parcurile naturale.* Funcțiile acestora sunt multiple: științifice, turistice și economice, dar participarea în largă măsură a pădurilor în componența lor implică și participarea silvicultorului la organizarea și conducerea lor. Caracterul social, în sensul cel mai larg al cuvântului, ne îndreptățește să considerăm și aceste păduri ca păduri de interes social *(Rucăreanu, 1969).*

8.2. IMPORTANȚA SANITARĂ ȘI ESTETICĂ A PĂDURILOR

8.2.1. IMPORTANȚA IGIENICO-SANITARĂ A PĂDURILOR ȘI SARCINILE AMENAJAMENTULUI

Întocmirea amenajamentului unei păduri, oricare ar fi funcția ei, pornește de la cunoașterea nevoilor pe care trebuie să le satisfacă și a raportului dintre acestea și structura pădurilor, în sensul cel mai larg al cuvântului. Vom începe, deci, considerațiile noastre cu o succintă examinare a serviciilor pe care le pot aduce pădurile de interes social și a proceselor datorită cărora sunt în măsură să le aducă, pentru a trage apoi concluzii asupra problemelor ce se pun pe linia ameliorării condițiilor structurale ale pădurilor.

Pe deasupra considerentelor de ordin economic, oamenii prețuiesc pădurile pentru satisfacțiile pe care le simt în mijlocul lor precum și pentru capacitatea ridicată a pădurilor de a acționa ca factor igienic și curativ asupra condițiilor de viață ale oamenilor. Însușirile care dau pădurilor această calitate și le fac atrăgătoare sunt cunoscute. Le vom aminti totuși, adăugând precizările necesare din punctul de vedere care ne interesează aici.

S-a arătat într-un capitol anterior că pădurea exercită asupra climei o influență moderatoare: ea micșorează extremele de temperatură, menține în

interiorul ei o umiditate atmosferică mai ridicată decât a aerului din afară şi reduce viteza vântului. Toate acestea dau climei interioare a pădurilor un caracter mai blând, deosebit de favorabil pentru odihna oamenilor şi pentru refacerea forţelor fizice ale organismului.

În ce priveşte *temperatura aerului,* efectul moderator al pădurii se manifestă mai puternic în zilele călduroase de vară, când temperatura atmosferică poate să fie cu 8–10° C mai mică în pădure decât în afara ei sau decât în interiorul cartierelor de locuinţe ale unui oraş. Această diferenţă este cauza satisfacţiei pe care o simte cel ce pătrunde în astfel de zile în interiorul pădurii. Explicaţia este de natură psiho-fiziologică: insolaţia, producând încălzirea peste măsură a corpului, împiedică eliminarea normală a căldurii din organism. Aceasta provoacă o senzaţie neplăcută, care dispare însă odată cu scăderea temperaturii; pulsul se răreşte, temperatura pielii se micşorează şi se produce sentimentul de uşurare sau de satisfacţie de care am vorbit *(Carmazin, 1963).*

Umiditatea atmosferică mai ridicată contribuie la întărirea acestei satisfacţii în zilele călduroase de vară, determinând o scădere a senzaţiei de căldură.

Vântul este un agent mecanic cu efecte multiple asupra organismului omenesc. Unele sunt înviorătoare, altele sunt profund dăunătoare. Împotriva acestora pădurea constituie un obstacol de nepreţuit. Liniştea relativă care se creează prin micşorarea vitezei vântului de către pădure produce calmul necesar celor ce se odihnesc, căci vânturile puternice irită sistemul nervos şi creează prin aceasta o stare de agitaţie profund dăunătoare bolnavilor, mai ales celor ce suferă de nervi, de tuberculoză şi de inimă.

Dar, micşorând viteza vânturilor, pădurile contribuie la realizarea unor condiţii igienice favorabile, căci odată cu viteza, vânturile pierd şi puterea de antrenare a prafului; în consecinţă, chiar praful conţinut în atmosferă cade în bună parte pe pământ. *Pădurile purifică, deci, aerul de praf.*

Efectele pădurii asupra climei depind de starea arboretelor. Pentru ilustrarea acestui fapt s-au arătat câteva date atunci când a fost vorba de condiţiile climatice ale arboretelor *(sup., 3.4.2.1.).*

Desimea arboretelor este factorul de bază prin care pădurea îşi exercită acţiunea de frânare a vitezei vântului. Dar paralel cu desimea, creşte în general şi influenţa pădurii asupra temperaturii aerului, precum şi asupra umidităţii lui, datorită pe de o parte intensităţii tot mai reduse a radiaţiei solare, iar pe de alta, greutăţii tot mai mari cu care se face schimbul dintre masele de aer din interiorul pădurii şi cele din afară. Se ştie, într-adevăr, că *radiaţia solară* din interiorul unei păduri dese de fag reprezintă abia 4–5% din intensitatea radiaţiei din câmp deschis pe timp senin. Într-o pădure de stejar însă ea se ridică la 11% sau mai mult, în funcţie de consistenţă.

Este evident, deci, că reducerea radiaţiei solare depinde în mare măsură şi de desimea coroanelor arborilor, respectiv de natura speciilor înseşi. Teii, ulmii şi acerineele, ca să nu mai vorbim de speciile principale, au în această privinţă, datorită frunzişului lor bogat, un efect mult mai puternic decât mesteacănul, frasinul sau glădiţa, cu coroanele lor străvezii. De acest lucru urmează să se ţină

seama la amenajarea pădurilor de interes social, atunci când se pune problema ameliorării condiţiilor climatice.

În afară de influenţele de ordin climatic, pădurea exercită asupra mediului şi alte influenţe importante din punct de vedere igienic şi sanitar. Menţionăm din nou dintre acestea în primul rând efectul ei purificator asupra aerului. Trebuie precizat însă că purificarea aerului de praf nu este numai un rezultat al micşorării vitezei vântului, ci şi un efect direct al obstacolelor pe care praful le întâmpină în mişcarea sa. Într-adevăr, lovindu-se de arbori, de frunze şi de crăci, o parte din particulele de praf cad, pierzându-şi inerţia, iar altele se lipesc de ele ori se opresc în crăpăturile scoarţei. Praful depus este spălat apoi de ploi şi astfel capacitatea de filtrare a pădurii rămâne nesecată. De aceea, în pădure aerul este mai curat decât în câmp şi mult mai curat decât în centrele populate. Chiar şi în parcuri, datorită vegetaţiei, cantitatea de praf din aer este de 2–3 ori mai mică decât pe străzile din apropierea lor.

La fel se comportă pădurea faţă de *fum*. De aceea, se caută ca fabricile să se separe de cartierele de locuinţe orăşeneşti prin perdele forestiere sau păduri. În acest caz însă au de suferit, în măsură mai mare sau mai mică, şi pădurile, deoarece fumul este însoţit în mod obişnuit de gaze toxice, vătămătoare nu numai pentru oameni, ci şi pentru plante. Se remarcă în special efectul dăunător al bioxidului de sulf, care se produce în cantităţi mai mari, şi care, pătrunzând în frunze, alterează conţinutul celular şi, tulburând adânc procesul transpiraţiei plantelor şi asimilaţia, provoacă lâncezirea vegetaţiei, micşorarea creşterii şi uscarea timpurie a arborilor.

Altă influenţă a pădurilor asupra mediului, importantă din punct de vedere igienic şi sanitar, constă în *ionizarea aerului şi distrugerea bacteriilor*.

Prin ionizarea aerului se înţelege formarea de ioni în atmosferă. Ea are loc ca urmare a detaşării unor electroni de la atomii moleculelor de aer, fie sub acţiunea unor factori naturali, fie cu ajutorul unor aparate speciale. Electronii detaşaţi, unindu-se cu atomii unor molecule neutre din aer, le încarcă cu electricitate negativă formând ioni negativi (uşori), pe când atomii care au pierdut electroni devin ioni pozitivi (grei).

Aerul inonizat este un factor climatic care exercită o acţiune pozitivă asupra organismului, posedând proprietăţi curative şi profilactice. Ionii negativi sunt stimulenţi, cei pozitivi sunt oprimanţi. S-a stabilit că pe timp liniştit numărul de ioni uşori în pădurile de pin este deosebit de mare, în special în timpul verii, şi mai ales dimineaţa şi seara. De asemenea, s-a constatat o ionizare favorabilă a aerului de-a lungul apelor de munte şi în apropierea căderilor de apă, datorită faptului că particulele de apă pulverizată iau ionii pozitivi, lăsând în aer pe cei negativi.

Factorii ionogeni din natură sunt: razele ultravioletre, razele cosmice, radiaţiile substanţelor radioactive din sol şi din apele subterane şi descărcările electrice din atmosferă pe timp de furtună.

Ionizarea mai accentuată din pădure s-ar datora, pe de o parte, emanaţiilor radioactive, pe care arborii, captându-le din sol, le elimină în atmosferă, iar pe de altă parte, fotosintezei (în procesul căreia s-ar pune în libertate electronii care

ionizează aerul), precum şi faptului că vârfurile ascuţite ale frunzelor mijlocesc, în anumite condiţii atmosferice, descărcarea electricităţii din sol, ceea ce face ca numărul de ioni din straturile ambiante ale aerului să crească.

Concentrarea aerului în ioni însă nu este în funcţie numai de importanţa factorilor ionogeni, ci şi de gradul de încărcare a lui cu praf, fum etc. Aerul din oraşele mari şi din centrele industriale, fiind mult încărcat cu praf, gaze industriale, vapori de apă etc., conţine mult mai puţini ioni uşori decât aerul din câmpul liber şi mai ales decât cel din pădure. Preponderenţa ionilor grei este un semn de insalubritate.

Influenţa timpului urât asupra stării sufleteşti a oamenilor şi caracterul acut al unor maladii infecţioase în timpul toamnei şi iernii (gripă, difterie etc.) se atribuie în bună parte numărului mai mic de ioni din atmosferă.

Aeroionii au proprietatea de a purifica ei înşişi aerul de praf şi de microorganisme, contribuind astfel la apărarea împotriva diferitelor epidemii.

Aeroionii acţionează asupra organismului prin intermediul respiraţiei. Pătrunzând în plămâni, acţionează asupra nervilor din alveolele pulmonare şi prin ei asupra sistemului nervos central. Dar o parte pătrunzând în sânge, transmit sarcina lor electrică celulelor corpului. În acest fel ei produc o scădere a tensiunii arteriale (mai ales la cei ce suferă de hipertensiune), ameliorează formula sanguină, fac să sporească absorbţia de oxigen, încetinesc ritmul respiraţiei, ameliorează starea de funcţionare a sistemului nervos, măresc capacitatea de atenţie şi de muncă şi provoacă un sentiment de bucurie *(Lery, 1960)*.

În ce priveşte *acţiunea bactericidă* a pădurii, este cunoscut faptul că arborii, ca şi alte plante, emană *fitoncide*, adică anumite substanţe volatile foarte otrăvitoare pentru unele bacterii şi ciuperci. Astfel, s-a constatat că speciile de *Quercus, Betula, Prunus (padus), Tilia, Pinus, Abies* şi altele emană fitoncide care distrug microbii difteriei, tubrerculozei, febrei tifoide, holerei, dizenteriei etc. *(Carmazin, 1963)*.

Prin oxidarea substanţelor organice din litieră şi mai ales a terebentinei din răşină, aerul se îmbogăţeşte în *ozon*, care, de asemenea, este un factor sanitar important. Ozonul fiind un gaz puţin stabil, moleculele lui se descompun uşor, eliberând oxigen în stare ionică. Acesta fiind un oxidant mai puternic decât oxigenul în stare moleculară, activează arderile şi produce în organism un spor de vitalitate; îl fortifică şi favorizează buna dispoziţie. Pentru microorganisme ozonul este nimicitor, de aceea aerul ozonificat al pădurilor constituie un mediu foarte prielnic bolnavilor de tuberculoză. În plus, ozonul mai acţionează asupra omului ca narcotic uşor, micşorându-i iritabilitatea; are un miros plăcut şi este un puternic dezodorant. Această însuşire face să dispară sau să se atenueze mirosurile neplăcute rezultate din descompunerea materiilor organice şi dă senzaţia plăcută de aer proaspăt. Datorită terebentinei din răşină, ozonul se găseşte în cantitate mare în pădurile de răşinoase.

Un ultim efect sanitar al pădurilor, pe care îl menţionăm, este *amortizarea zgomotelor*. Masivele păduroase pot amortiza zgomotul motoarelor cu 22% din intensitatea lui în spaţiile deschise, măsurată la distanţe egale şi în aceleaşi condiţii meteorologice. Constatarea are desigur o valoare deosebită, în primul

rând pentru cei care se ocupă cu problema înverzirii oraşelor. Totuşi este bine să fie cunoscută şi de inginerii chemaţi să asigure condiţii optime de odihnă în pădure.

Din cele arătate până aici rezultă că pădurea contribuie la asigurarea unui mediu favorabil vieţii oamenilor în două moduri:

– constituind prin prezenţa ei un obstacol în calea unor factori atmosferici nocivi(insolaţie, vânt, praf, fum, gaze toxice, zgomot);

– generând ea însăşi şi dând în atmosferă elemente active de înaltă valoare sanitară (aeroioni, fitoncide, ozon etc.).

Pot fi sporite aceste efecte prin amenajare? şi în ce fel? Răspunsul la această întrebare nu poate fi ocolit, căci numai el poate arăta dacă şi în ce măsură amenajarea din punct de vedere sanitar a pădurilor de interes social ridică probleme speciale. Să privim deci situaţiile pe rând.

În calitatea lor de *obstacol* împotriva agenţilor dăunători din atmosferă, condiţia esenţială pe care trebuie să o îndeplinească pădurile este de a constitui în permanenţă o masă de vegetaţie cât mai bogată şi cât mai greu de pătruns. Cum se poate realiza aceasta, s-a arătat la studiul arboretelor. Eficienţa cea mai mare în această privinţă o au arboretele grădinărite, iar în al doilea rând, arboretele etajate, cu un coronament cât mai des. Principial, aşadar, din acest punct de vedere amenajarea pădurilor de interes social nu pune probleme diferite de cele ce se pun la amenajarea pădurilor de producţie. Interesele sociale se rezolvă prin stabilirea celui mai corespunzător tratament şi a amestecului cel mai potrivit de specii; în general, deci, prin stabilirea unor ţeluri de gospodărire corespunzătoare. Reglementarea tăierilor şi planificarea lucrărilor de cultură se fac după principiile cunoscute.

Problema ameliorării stării pădurilor sub cel de al doilea aspect, adică al *producerii de aeroioni, de ozon, şi de fitoncide,* nu schimbă cu nimic situaţia. Fiind vorba de un efect al activităţii biologice a pădurilor, îmbunătăţirea continuă a acesteia va duce, desigur, şi la o creştere corespunzătoare a efectelor lor sanitare. Dar aceasta este şi în interesul producţiei de lemn. O atenţie mai mare însă trebuie să se acorde răşinoaselor, dată fiind importanţa lor deosebită sub acest aspect.

8.2.2. ROLUL FACTORULUI ESTETIC ÎN PĂDURILE DE INTERES SOCIAL

Cum s-a arătat, importanţa socială a pădurilor nu se rezumă la efectele lor de natură igienică şi sanitară. Evident, aceste efecte sunt utile şi produc satisfacţii pe care numai natura le poate da, datorită activării funcţiilor vitale ale organismului. Totuşi ele nu sunt singurele şi nici cele mai înalte pe care pădurile sunt în măsură să ni le procure. De acest lucru ne putem convinge uşor, analizându-ne impresiile după o zi petrecută în pădure. Vom constata că ceea ce ne entuziasmează într-adevăr într-o ocazie ca aceasta nu este numai răcoarea pădurii, aerul curat şi proaspăt – afară de cazul în care acestea sunt căutate în

mod special – ci frumusețea peisajelor, viața din pădure, măreția naturii în general, adică aspectele care produc în noi stări afective deosebite, printre care locul cel mai de seamă îl ocupă sentimentul unei trăiri intense, al întăririi și înviorării noastre. Căci una dintre virtuțile pădurii și ale naturii, în general, este aceea de a modifica în noi, în mod favorabil, tocmai acest sentiment *(Vianu, 1968).*

Dar stările sufletești influențează și ele, la rândul lor, pe de o parte *starea fizică a organismului,* putând mări sau micșora efectul curativ al pădurilor *(Carmazin, 1965),* iar pe de alta, *năzuințele* oamenilor, orientându-le spre idealuri superioare, *conforme cu armonia generală* pe care acestea o exprimă, cu atât mai mult cu cât dorința de a admira și crea frumosul este o dorință generală, nestăvilită a omului. De aici decurge interesul deosebit pentru ridicarea valorii estetice a pădurilor, iar pentru amenajament sarcina practică de a o realiza.

Dar această sarcină nu este ușoară, căci luarea în considerare a criteriului estetic ridică pentru amenajament probleme noi, care nu pot fi rezolvate în mod fericit fără cunoașterea unui minimum de principii și mijloace specifice. Asupra acestora ne vom opri în primul rând.

8.3. CONDIȚII, MIJLOACE ȘI PRINCIPII DE REALIZARE A FRUMOSULUI ÎN PEISAJELE FORESTIERE

8.3.1. FRUMOSUL ȘI PĂDUREA

Mai întâi, ce înseam *frumos* și ce înseamnă *estetic.* Ambele noțiuni aparțin *esteticii.* Frumosul, sublimul, tragicul, comicul formează obiectul acestei discipline. De aici și termenul mai general:*estetic,* care se folosește și atunci când este vorba pur și simplu de frumos.

Deoarece nu facem un curs de estetică, nu vom intra în considerațiile de ordin filozofic, obișnuite în astfel de cursuri, în legătură cu esența esteticului și a frumosului. Ne vom limita doar la câteva precizări de ordin practic, necesare pentru orientarea amenajiștilor, în problemele de estetică forestieră.

În ce privește noțiunea de frumos, vom reda, după *Petrovici* și *Bagdasar,* sensul restrâns al noțiunii de frumos, și anume: *o armonie organică în care elementele sunt desăvârșit subordonate unui caracter dominant, întreg ansamblul distingându-se prin unitate, ordine și măsură.* Într-un sens mai larg, *Borev* înțelege prin frumos *tot ce trezește în noi o judecată estetică pozitivă, respectiv ceea ce ne deșteaptă un sentiment de bucurie,* ajungând să accepte că formele cele mai simple, populare, ale frumosului sunt: culoarea, lumina, forma, simetria, ritmul, unitatea în diversitate, adecvarea, unitatea între întreg și părți.

Opus frumosului este *urâtul. Numim urât ceva ce este în evidentă contrazicere cu sine, cu semnificația și menirea sa.* O pădure poienită, de exemplu, destinată producției de lemn, este urâtă pentru silvicultorul care-i cunoaște destinația, dar poate apărea frumoasă ca pădure de agrement, fiindcă tocmai sub

această formă corespunde mai bine gustului şi deci cerinţelor celor ce caută în pădure destindere şi recreare.

Calitatea de frumos, ca şi cea de urât, se atribuie obiectelor sau fenomenelor din natură şi societate; o floare, o pasăre, răsăritul soarelui etc., pot fi frumoase. Fiecare din acestea se caracterizează printr-un conţinut şi o formă. Acelaşi conţinut însă se poate prezenta sub diferite forme: sub unele apare frumos, sub altele urât. Forma care îmbracă un conţinut: obiect, fenomen sau ansamblu de fenomene, este esenţială, deci, pentru noţiunea de frumos. Într-adevăr, potrivit definiţiei, numai acea formă poate determina calitatea de frumos, care exprimă armonie organică dintre conţinut şi formă şi este caracterizată totodată prin unitate, ordine şi măsură. Când aceste condiţii se realizează de la sine în natură, avem *frunmosul natural;* când însă ele sunt realizate într-o operă omenească, avem *frumosul artistic,* care îşi găseşte expresia cea mai înaltă în operele de artă.

Pădurea poate fi privită fie ca un obiect care din diferite puncte prezintă aspecte picturale, demne de a fi reproduse pe pânză, fie ca o construcţie arhitectonică, comparabilă cu marile opere de acest gen\ Şi într-un caz şi în altul, motivele respective dau pădurii o deosebită valoare estetică. De aceea, îmbogăţirea ei în astfel de motive, respectiv accentuarea caracterului lor estetic este un deziderat demn de luat în considerare la amenajarea pădurilor de interes social. În consecinţă, deşi aceasta nu este, propriu-zis, sarcină de inginer, ci de artist, avem datoria să ne străduim să cultivăm frumosul şi să cunoaştem, în acest scop, cel puţin unele condiţii generale ale creaţiei artistice, de care se poate ţine seama în orice împrejurare, cu atât mai mult cu cât pădurea, oricât de adânc ar fi prelucrată din punct de vedere estetic, rămâne totuşi natură, iar frumuseţea ei nu iese din cadrul frumosului natural. Ca natură însă pădurea este calificată frumoasă pentru motive cu totul diferite de cele artistice. După *Tudor Vianu (1968)* care le menţionează în lucrarea sa de estetică, acestea ar fi: puterea naturii de a ne odihni şi întări organic, liniştea pe care o opune zbuciumul societăţii şi civilizaţiei, precum şi reprezentările pe care le trezeşte în noi, ca de pildă, conştiinţa forţei sigure şi calme care lucrează în orice creatură din natură. Toate aceste motive pot fi sporite printr-o organizare adecvată a pădurii. Vom arăta unele principii şi măsuri de aplicat în acest sens. În prealabil însă vom prezenta câteva condiţii de ordin psihologic ale frumosului, precum şi mijloacele de expresie prin care acestea se pot realiza.

5.3.2. CONDIŢII DE ORDIN PSIHOLOGIC ALE FRUMOSULUI

Impresiile cele mai simple pe care le înregistrăm în faţa unei păduri sunt impresiile vizuale, produse de culoare şi formele ce caracterizează arborii şi arbuştii, de ansamblul şi părţile lor: ramuri, frunze, flori, de jocurile de lumină din pădure etc. Acestea determină de regulă în diverse combinaţii, judecata noastră, atunci când afirmăm despre o pădure că este frumoasă. Dar culoarea,

lumina, forma, fiind caracteristici generale ale lucrurilor şi fenomenelor, condiţionează frumuseţea tuturor acestora. Cum trebuie să se prezinte ele ca să apară într-adevăr frumoase?

Existenţa emoţiilor estetice se pune pe seama satisfacerii unor nevoi naturale ale omului, legate de viaţa lui sufletească. În această privinţă s-au constatat următoarele:

a) viaţa sufletească presupune o conştiinţă trează, dar pentru a se păstra trează, conştiinţa are nevoie de un *schimb viu de reprezentări.* Neîndeplinirea acestei condiţii duce la amorţire. Se ştie că o concentrare îndelungată a atenţiei asupra aceluiaşi punct provoacă somnul, întocmai ca şi acţiunea îndelungată asupra nervilor a unui anumit sunet. *Schimbarea* şi variaţia motivelor sunt, deci, condiţii fundamentale ale vieţii sufleteşti.

b) Dar nu numai atât. Pentru a fi reţinute de conştiinţă, *impresiile trebuie să fie clare şi vii.* Când trecem printr-un parc, de pildă, fără un gând precis, putem întâlni, pe aleea pe care o străbatem, arbori de diferite specii: tei, paltini, ulmi, fiecare având frunziş cu o altă nuanţă de verde, frunze de altă formă etc., dar diferenţele nici nu le băgăm în seamă, fiindcă nu „sar în ochi". Totul se confundă într-o impresie generală de verde. Deodată pe un fond de iarbă proaspătă apar flori: albastre, roşii, galbene, în mase mari unicolore. Nu numai că percepem schimbarea, dar fiecare culoare ne atrage atenţia în mod deosebit: colo sunt trandafiri, în altă parte crini... Pentru *viaţa sufletească impresiile clare şi vii sunt o necesitate.*

c) Din punct de vedere biologic, conştiinţa poate fi privită ca o funcţie naturală pusă în slujba conservării organismului. Ca atare ea se caracterizează, în primul rând, prin activitate, respectiv prin manifestarea unei atitudini faţă de lumea din afară. În vederea formării acestei atitudini, conştiinţa reţine din contactul cu mediul impresiile caracteristice prin care ia cunoştinţă de el şi care, dând naştere apoi la sentimente şi idei, determină atitudinea de care am vorbit. *Trecerea de la senzaţii la sentimente şi idei fiind un proces natural, constituie o altă necesitate a vieţii noastre sufleteşti.*

Satisfacerea în mod desăvârşit a nevoilor arătate mai sus determină emoţiile estetice. Culorile şi formele, ca şi acţiunile al căror ansamblu determină o astfel de satisfacţie se numesc *armonice;* ele sunt frumoase şi deci plăcute.

Afirmarea vieţii este, fără îndoială, cea dintâi dintre necesităţile organice. În slujba ei stă însăşi conştiinţa, cum s-a arătat mai sus. De aceea orice provoacă o stimulare a vieţii, activând funcţionarea organelor noastre de simţ şi procesele psihice, provoacă plăcere; *la nivelul senzaţiilor* avem *plăcerile simţurilor, la nivelul gândirii* avem *plăcerile intelectuale, la nivelul reprezentărilor şi imaginaţiei creatoare, plăcerile estetice.*

Afirmarea vieţii se poate face, aşadar, pe diferite planuri. Pe plan estetic şi intelectual ea presupune un schimb activ de reprezentări, de aceea noul în sine este atractiv, iar mulţimea şi varietatea reprezentărilor constituie o necesitate. De aici curiozitatea de a vedea, de a auzi şi de a privi lucruri noi.

Lumea din afară ne atrage, de aceea o privim, o contemplăm. În acelaşi timp însă simţim nevoia ca obiectele observaţiei noastre să ni le apropiem, să le interiorizăm ca să ni le putem reprezenta mereu, să le reţinem, deci, în memorie, să le asociem noţiuni cunoscute şi să le încorporăm în conştiinţa noastră. Dar pentru ca toate acestea să se producă în mod nemijlocit, fără intervenţia gândirii, trebuie ca *imaginea* lucrurilor şi fenomenelor pe care le contemplăm să fie *simplă* şi *clară* (aşa se poate interioriza uşor), trebuie să prezinte interes şi *să aibă sens* (numai aşa este reţinută de conştiinţă, cum am văzut mai sus) şi să fie o expresie a vieţii, atunci dovedeşte utilitate, raţiune. Aşa se explică preferinţele de care s-a vorbit cu privire la impresii.

Dar obiectele şi fenomenele se înfăţişează vederii noastre prin aspectul lor exterior determinat de linii, suprafeţe şi culori. Felul acestora, deci, şi combinaţiile lor trebuie să corespundă condiţiilor arătate anterior.

S-a spus că impresiile trebuie să fie inetnse şi clare. Cerinţa aceasta impune simplitatea lor, dar nu lipsa de varietate, – căci varietatea este şi ea o condiţie a plăcerii –, ci simplitatea în sensul organizării diverselor elemente ale imaginii care constituie obiectul contemplării, după un principiu sau o lege determinată, astfel încât întregul să apară ca o unitate organică, în care fiecare element îşi are rostul său. *Unitatea în varietate* este iarăşi o condiţie a frumosului.

În combinaţia de impresii un rol deosebit în exprimarea frumosului îl au *contrastele şi repetiţia motivelor.* Uniformitatea acestora (sau chiar numai o gradaţie lentă a lor) are în general, – în afară de cazul când sunt chemate să exprime sentimente de tristeţe sau să dea o atmosferă de solemnitate – un efect negativ asupra sensibilităţii: o amorţeşte, o adoarme. Contrastele, dimpotrivă, izbesc atenţia; ori atenţia fiind o condiţie indispensabilă vieţii sufleteşti superioare, trezirea ei măreşte sensibilitatea însăşi.

Repetiţia motivelor este de asemenea un mijloc de punere în evidenţă a unei anumite idei sau a unui sentiment. În arhitectură, de exemplu, repetiţia aceloraşi forme, combinată cu contrastul dintre goluri şi plinuri, a colonadelor cu zidurile, subliniază şi determină cu o energie deosebită caracterul propriu al unei construcţii. În arhitectura peisajelor repetiţia este larg întrebuinţată la alei.

8.3.3. ELEMENTELE ESTETICE ŞI MIJLOACELE DE EXPRESIE

8.3.3.1. Lumina şi culoarea

Un factor care exercită o influenţă deosebită asupra stărilor noastre sufleteşti este lumina. Ea fiind o combinaţie esenţială a vieţii, o dorim şi o căutăm, iar lipsa ei o resimţim adânc. De aici şi plăcerea pe care ne-o procură. Lumina stimulează funcţiunile vieţii şi dispune la acţiune; ridică şi creează bună dispoziţie şi optimism.

În contrast cu lumina stă întunericul şi tocmai din acest contrast rezultă efecte estetice. Întunericul exercită o influenţă paralizantă asupra vieţii sufleteşti;

slăbeşte elanul şi predispune la somn. De aceea, când lumina se află în luptă cu întunericul, triumful ei ne încântă. Cine nu trăieşte acest sentiment asistând, în revărsatul zorilor, la victoria luminii asupra nopţii? Dimpotrivă, slăbirea luminii în faptul înserării produce melancolie.

În peisaje, lumina este un factor hotărâtor pentru valoarea lor estetică şi sanitară. Peisajele mult luminate sunt vesele; îndeamnă la acţiune şi provoacă bună dispoziţie, pe când cele umbrite au un caracter întunecat şi trist şi constituie, din punct de vedere estetico-sanitar, un factor conservant sau calmant.

Dar impresiile produse de lumină sunt variate şi multiple ca şi împrejurările în care ea poate apărea. Când cade netulburată, în masă, de pildă, ea dă lucrurilor pe care le învăluie deosebită strălucire, întocmai ca un veşmânt splendid care împrumută celui care-l poartă strălucire şi demnitate. De aceea şi un arbore maiestuos scăldat în lumină este deosebit de impresionant. Cu totul alta însă este impresia lăsată de lumină când se împrăştie şi devine neliniştită, ca atunci când cade printre frunzele bătute de vânt sau când se iveşte licărind ori scânteind din când în când în noapte, ori când o vedem ca pete mari în umbră sau reflectată-n mii de valuri. Ea devine atunci, adesea, iritantă, produce-n suflet teamă sau nelinişte, dă aripi fanteziei, trezeşte-n noi speranţe, dor, tristeţe etc.

În peisaje, lumina constituie un element estetic deosebit numai în contrast cu umbra. De aceea repartizarea armonioasă a lor este, din punct de vedere estetic, absolut necesară. Numai aşa se poate obţine o exprimare clară a volumului obiectelor şi, deci, a specificului lor; dar aceasta presupune o aşezare potrivită a obiectelor faţă de sursa de lumină şi de spectator. O construcţie paralelipipedică, de exemplu trebuie să fie astfel aşezată, încât pe direcţia principală din care se vede să apară mai multe feţe şi fiecare să fie altfel luminată; în caz contrar, forma ei nu poate fi înţeleasă. Dar pentru a se obţine din jocul dintre umbre şi lumină un efect estetic ridicat, trebuie să se dea şi obiectivelor respective forme corespunzătoare. Înseşi arboretele trebuie să aibă, cum vom vedea, o structură adecvată. Evident, efectul variază adesea cu poziţia soarelui.

Vizual, percepem lucrurile numai în măsura în care sunt luminate. Ele ne apar şi colorate, dar culoarea este şi ea lumină, respectiv efectul unor radiaţii luminoase de o anumită lungime de undă. Lumina albă (a soarelui) este lumină compusă. Corpurile absorb din ea o parte din radiaţii şi reflectă pe celelalte; de aceea apar colorate.

Se disting 7 culori spectrale: roşu, orange, galben, verde, albastru, indigo şi violet (rogvaiv), precum şi trei culori neutrale: alb, negru şi cenuşiu. Din punct de vedere ştiinţific însă, negru înseamnă lipsă de lumină, adică întuneric.

Nici o culoare nu are strălucirea culorii (luminii) albe, de aceea fiecare lasă impresia că ar conţine ceva din întuneric. Astfel apare în orice culoare contrastul dintre lumină şi întuneric, din care rezultă efectul lor. Într-adevăr, unele culori sunt mai închise, conţin, adică, mai mult întuneric decât altele; albastrul, de exemplu, faţă de galben. Albastrul ne apare ca un întuneric luminat, pe când galbenul ca o lumină tulbure. Verdele şi roşu însă par a conţine tot atât lumină cât întuneric au. Ţinând seama de efectul diferit al întunericului şi luminii,

rezultă că fiecare culoare contribuie la determinarea dispoziției sufletești, activizând sau inhibând funcțiunile vitale, în măsura cantității de lumină sau de întuneric pe care o conține.

În plus, acționează simultan în orice culoare încă două elemente contrastante: impresia de cald și rece. Într-adevăr, orice culoare acționează mai mult sau mai puțin asupra nervilor; unele irită, altele calmează. Avem impresia că o culoare devine cu atât mai caldă și, deci, mai iritantă cu cât crește în ea proporția de roșu. Albastrul este prin excelență calmant, iar cenușiul indiferent.

Prin urmare, efectul unei culori asupra dispoziției noastre sufletești este determinat pe de o parte de acțiunea luminii și întunericului, iar pe de alta de căldura sau răceala conținute în ea. Lumina trezește buna dispoziție, pe când întunericul dispune la gravitate; căldura irită, iar răceala potolește. În consecință, o culoare poate fi în același timp iritantă și severă (violet), iritantă și senină (portocaliu), calmă și senină (galben) sau calmă și severă (albastru). Roșul-purpuriu și verdele sunt cele mai echilibrate culori, conținând ceva din toate celelalte; ele pot influența când în sensul culorilor calde, când în sensul celor reci; al culorilor închise, ca și al celor deschise, trezind o gamă întreagă de sentimente. *Culoarea verde a pădurii, așadar, menține echilibrul sufletesc și favorizează desfășurarea susținută a eforturilor. Acțiunea ei psihică și igienică asupra omului este mai favorabilă decât a oricărei alte culori.*

Dar impresiile produse de culori se pot întări, slăbi sau nuanța prin combinarea acestora. Combinațiile cu efect plăcut se numesc *armonice,* ca și impresiile pe care le produc. Un efect deosebit produc culorile complementare, care sunt și armonice și contrastante. Se numesc *complementare* două culori care, amestecate, dau culoarea (lumina) albă (roșul cu verde-albăstrui; violet cu verde-gălbui, albastru cu galben-portocaliu etc.). Alăturate, ele se intensifică reciproc; de aceea se numesc *contrastante.* În opoziție cu acestea, culorile necomplementare se slăbesc una pe alta.

Efectele acestea se reflectă în dispoziția sufletească. Astfel, culorile complementare creează buna dispoziție, iar celelate, seriozitate și melancolie.

Combinații armonioase de culori sunt nenumărate. Fiecare determină o dispoziție proprie. Nu intrăm în amănunte. Menționăm numai că și în cazul pădurilor de interes social se poate ridica în mod insistent problema realizării unor acorduri potrivite de culori, mai ales la amenajarea pădurilor-parc, unde și florile își găsesc o largă aplicare. Pentru documentare se poate recurge la lucrările de specialitate. Aici vom menționa doar câteva constatări și recomandări practice, de care trebuie să țină seama când se urmărește realizarea acordurilor de culori între arbori și arbuști. Ele rezultă, de altfel, din cele de mai sus.

Pentru punerea în evidență a arborilor sau arbuștilor de un colorit frumos, se alege, de preferință, un fond cu tonul neutru-cenușiu.

Dacă un arbore cu frunze de culoare închisă se proiectează pe un fond deschis, privirea este atrasă de acesta și astfel se proiectează pe un fond deschis, privirea este atrasă de acesta și astfel se percep mai bine contururile arborelui, subliniindu-se svelteţea sau pitorescul siluetei lui.

Dimpotrivă, dacă în planul întâi sunt plasaţi arbori de culoare deschisă, iar fondul este format din arbori de culoare închisă, atunci se percep mai clar arborii apropiaţi, deschişi, cărora fondul închis le intensifică culoarea; ei devin mai expresivi.

Un grup vegetal clar colorat apare deosebit de expresiv când este înconjurat de arbori sau arbuşti de culoare complementară; galben, de exemplu, cu albastru-violet. Acelaşi grup de frunze galbene, plasat în mijlocul unor arbori şi arbuşti ce bat în portocaliu sau galben-verzui, apare şters, puţin expresiv.

Culorile mai închise: verde, albastru, indigo şi violet se plasează, pe cât se poate, în planul întâi, căci de departe nu se percep clar. Mai în spate urmează să se plaseze culorile deschise: galben şi portocaliu. Dintre culorile neutrale se vede bine de la distanţă culoarea albă. Arbuştii cu flori albe şi bogate, deci, pot fi aşezaţi în planul depărtat. În ce priveşte culoarea roşie, care este cea mai activă dintre culorile spectrale, dacă este bine luminată de soare devine expresivă chiar şi când se află într-un plan mai depărtat. În general, însă ea fiind mai puţin clară, se aşează de preferinţă în primul plan (*Carmazin, 1965*).

8.3.3.2. Importanţa estetică a formei lucrurilor şi fenomenelor – arborii ca mijloc de expresie

Lucrurile şi fenomenele din natură le percepem în primul rând prin forma pe care o îmbracă; de aceea, în măsura în care această formă găseşte răsunet în sensibilitatea noastră şi trezeşte imaginaţia, capătă importanţă estetică.

În această privinţă se ştie că orice formă spaţială care reflectă în alcătuirea ei o lege produce plăcere, asociindu-i-se o anumită semnificaţie.. Linia dreaptă, de pildă, verticală şi mult întinsă în sus devine expresia năzuinţei ferme spre un ţel; înseamnă avânt şi măreţie. Se şi zice despre un turn sau despre un coş de fabrică dintr-un peisaj industrial, despre un arbore, că „se înalţă spre cer". Linia curbă exprimă, dimpotrivă, delăsare, dând naştere sentimentului odihnitor al unei vieţi lipsite de agitaţie. Linia curbă închisă şi prin excelenţă cercul (sfera) inspiră însă nu numai lipsă de avânt, ci concentrare organizată.

Ca elemente caracteristice ale formei corpurilor, aşadar, şi totodată ca expresii ale diferitelor eforturi la care acestea sunt expuse, liniile trezesc în noi o serie de reprezentări legate de experienţă, făcându-ne să simţim acele forţe: apăsare, întindere, încovoiere, destindere etc. Efortul şi odihna se asociază apoi cu două poziţii caracteristice contrastante: culcat şi în picioare, respectiv cu linia orizontală şi cea verticală. Cea dintâi exprimă calm, stabilitate, trăinicie; cealaltă, înălţare şi avânt. Aceasta este şi impresia poetului, căruia de departe munţii cu crestele lor orizontale îi apar „cuminţi, culcaţi pe labe, ca nişte făpturi din alte ere", iar „molizii" negre turnuri de domuri vegetale *(R. Boureanu)*.

Impresiile devin deosebit de puternice atunci când liniile orizontale se însoţesc cu cele verticale sau cu cele oblice, căci se intensifică unele pe altele prin contrast şi se înlătură monotonia.

Să analizăm acum, prin prisma acestor explicaţii, importanţa arborilor ca mijloace de expresie.

Aborii sunt în acelaşi timp: mijloace de care ne folosim pentru a realiza anumite aspecte peisagistice, respectiv elemente compoziţionale; ansambluri mai mult sau mai puţin estetice, datorită structurii lor complexe.

Caracteristicile formale cele mai de seamă prin care arborii se deosebesc între îi sunt: înălţimea lor şi forma coroanei.

Arborii înalţi sunt totdeauna impunători fie numai prin atracţia pe care înălţimea însăşi o exercită asupra noastră (ca în cazul arborilor columnari), fie prin impresia de putere pe care o dau şi prin măreţia formei, caracteristică arborilor mari. În masă, arborii înalţi dau pesiajelor un caracter solemn şi maiestuos. O pădure bătrână de fag, de exemplu, trece drept cel mai impunător dom. În schimb, arbuştii împrumută peisajelor intimitate.

Se înţelege însă că în compoziţiile peisagere înălţimile arborilor nu se impun numai prin efectul lor individual, ci şi prin efectul de ansamblu, în cadrul grupurilor de arbori anume create pentru o mai mare expresivitate.

După forma coroanelor, arborii se împart mai întâi în două grupe: arbori cu coroană regulată şi arbori cu coroană neregulată.

Coroanele regulate pot fi: conice, columnare, globuloase (sferice) şi umbrelate, precum şi de forme derivate din acestea: ovală, arcuită, emisferică şi plană sau de spalier. Formele regulate au un caracter plăcut, pentru motivele arătate mai sus. În orice caz, impresia de unitate în cazul lor este bine exprimată. Regularitatea coroanelor împrumută arborilor un caracter sever, organizat. Pentru acest motiv ei îşi găsesc o justă aplicare în peisajele menite să redea o atmosferă corespunzătoare, cum ar fi, de exemplu, pisajele din preajma terenurilor sportive şi în general, a celor destinate recreaţiei active.

După influenţa lor psihică, peisagistul *V. Carmazin* împarte formele regulate ale coroanelor în forme *activizante* şi forme *conservante* sau *calmante.* Forma conică este activizantă, iar cea umbrelată calmantă. Coroana emisferică intră şi ea în ultima categorie, pe când cea ovală ocupă o poziţie mijlocie. În ce priveşte specificul fiecărei forme, adăugăm – după *Carmazin* – următoarele:

Forma conică are un caracter excitant, imprimat atât de tendinţa de înălţare a vârfului ei ascuţit, cât şi de înclinarea faţă în faţă a liniilor laterale ale profilului. *Bucuria, expansiunea, nestatornicia* sunt caracteristicile liniilor înclinate cu tendinţa de jos în sus. Simetria lor, în cazul coroanei conice, marchează mai bine verticalitatea. Se înţelege însă că, cu cât baza coroanei este mai largă, se manifestă şi caracteristicile menţionate cu mai puţină tărie. Conturul în trepte format din linii frânte, ca la majoritatea răşinoaselor, este mai dinamic decât cel format din linii drepte. Se observă însă că dispoziţia sufletească este influenţată şi de forma şi modul de înclinare a ramurilor. Caracterul cel mai dinamic îl au arborii de formă conică la care şi crăcile au tendinţa ascendentă. Când ramurile au o poziţie orizontală, ori sunt mai mult sau mai puţin pendente, dinamismul coroanei se atenuează în măsura în care se face simţită această tendinţă de cădere.

Forma columnară stimulează mai mult decât cea conică înălţarea privirii spre cer, datorită celor două drepte verticale şi lungi care îi marchează conturul. Caracteristica ei este stimularea elanului spre idei şi sentimente înalte.

„Dinamicul tendinţei în sus provocat de forma columnară – spune *Carmazin* – este mai liniştit decât dinamicul formei conice" deoarece conturul este format din linii drepte, nu frânte; şi paralele, nu înclinate în sens contrar. De aceea, în rânduri şi în grupuri arborii columnari creează o atmosferă de solemnitate. Din cauza volumului redus al coroanei, forma columnară este zveltă, o zvelteţe organizată însă, aşa cum lasă să apară paralelismul rigid al liniilor laterale. De aceea, arborii columnari se potrivesc şi ei, împreună cu cei conici şi sferici, în peisajele din preajma terenurilor destinate recreaţiei active.

Forma sferică este expresia mulţumirii de sine; nici atracţia spre sfere mai înalte de idei şi sentimente, nici îndemnul spre melancolie nu-i sunt caracteristice. Conturul plăcut şi desăvârşirea formei sferice îi dau acesteia caracterul static, propriu conservării sentimentului de satisfacţie deplină. Dintre speciile forestiere de la noi, caracteristic prin forma lui sferică este teiul *(Tilia platyphyllos* şi *Tilia tomentosa),* iar dintre cele de parc, castanul porcesc. Alte specii, numai în forme horticole.

Forma umbrelată, caracteristică pentru coroanele mult extinse lateral, este dominată de suprafaţa (linia) orizontală pronunţată care o mărgineşte fie în partea superioară, fie în cea inferioară. Aceasta îi dă caracterul plăcut, odihnitor şi face ca arborii de această formă să fie folosiţi cu mult efect în peisajele specifice locurilor destinate pentru odihnă pasivă. Dintre speciile forestiere de la noi, o formă umbrelată (tabulară) pronunţată capătă, la bătrâneţe, pinul *(Pinus silvestris* şi *P. nigra).* Forme de parc însă sunt numeroase.

Coroanele neregulate prezintă contururi mai variate. Ele nu pot fi privite prin prisma unor forme geometrice precise, ci ca ansambluri de elemente: linii, goluri şi plinuri, cu efecte diferite, după specificul lor. În general, neregularitatea presupune un grad de luminare a coroanelor mai mult sau mai puţin pronunţat, respectiv un număr de goluri, mai mari sau mai mici, prin care privirea descoperă varietatea formelor lor interioare şi care le dă caracterul pitoresc, cu totul deosebit de caracterul sever al formelor regulate. În consecinţă, arborii cu coroane neregulate pot fi folosiţi în toate locurile de recreaţie şi odihnă care au un regim strict organizat.

În cadrul arborilor cu coroane se disting două forme caracteristice: *arbori răsfiraţi* şi *arbori plângători,* care au efecte cu totul deosebite asupra dispoziţiei sufleteşti.

Formele răsfirate au un caracter dinamic, datorită faptului că, apărând printre frunziş, crăcile lasă impresia vie a tendinţei de libertate, de avânt sau cădere. Expresivitatea lor mai mare sau mai mică determină şi valoarea lor estetică. Din acest punct de vedere sunt mult preţuite formele de buchet ale arbuştilor şi arborilor născuţi din aceeaşi tulpină. Datorită pitorescului lor, astfel de forme îşi găsesc întrebuinţare în cele mai variate situaţii. În locurile destinate recreaţiei active, arborii cu coroane răsfirate introduc înviorare, înlăturând monotonia, inevitabilă când se folosesc exclusiv arbori cu coroane regulate; pot

servi aici la indicarea locurilor amenajate pentru odihnă. Dar arborii cu coroane răsfirate îşi găsesc justificarea şi în locurile destinate odihnei pasive, căci stimulează fantezia şi predispun la visare.

Arborii plângători sunt mai sugestivi. Ramurile lor pendente, lipsite de vigoare, predispun la pasivitate şi tristeţe. Denumirea de „plângători" exprimă perfect dispoziţia sufletească pe care o determină. Dar dacă coroana lor este răsfirată, ca la mesteacăn, de exemplu, sau ca la unele sălcii, ori dacă are o formă columnară, ca la molid, uneori, sau la o serie de varietăţi horticole, arborii plângători acţionează asupra psihicului atât ca factori excitanţi cât şi ca factori inhibitori.

Rolul arborilor plângători în peisaje este de a sublinia atmosfera liniştită şi plină de melancolie a anumitor locuri, sau de a le scoate în evidenţă, prin contrast, caracterul dinamic. De pe înălţimi sau din depărtare, arborii se impun numai prin forma lor generală; aspectele de detaliu dispar. La arborii cu coroana îngustă şi ascuţită (molid, larice, plop piramidal etc.) caracterul dominant ce se impune este verticalitatea lor. De aceea, ei sunt bine veniţi în peisajele caracterizate prin linii orizontale lungi, pentru că frâng monotonia acestor linii şi introduc înviorare prin contrast. Astfel, perspectiva unui munte îndepărtat, caracterizat printr-o culme orizontală întinsă este mult înfrumuseţată, dacă pe el se profilează marginea unei păduri de molid, din care apare clar silueta verticală a arborilor. Acelaşi efect îl pot avea arborii la câmpie, înviorând prin contrast (verticalitatea lor) peisajul dominat de linia monotonă a orizontului.

Abstracţie făcând de forma coroanelor, arborii sunt preţuiţi adesea în peisaje pentru caracterul frunzişului lor sau pentru forma trunchiului şi aspectul cojii. În parcuri şi grădini, mai ales pe lângă construcţii şi diferite obiecte, arborii şi arbuştii care le însoţesc trebuie să sublinieze prin frunzişul lor caracterul delicat sau monumental al obiectelor respective.

În ce priveşte forma trunchiului şi a cojii, nu se poate contesta că alt efect produce forma canelată a carpenului decât forma rotundă a fagului: şi altul, ritidomul adânc crestat al stejarului sau cel gros brăzdat al pinului, decât coaja ce se exfoliază a mesteacănului, paltinului, cireşului. Rolul lor exact însă nu s-ar putea ilustra decât analizându-se anumite cazuri concrete. De aceea, ne mulţumim să semnalăm doar acest aspect.

8.3.4. ROLUL SPAŢIULUI ÎN PEISAJELE FORESTIERE. PERSPECTIVE, PANORAME

Întocmai ca şi o construcţie arhitectonică, pădurea poate fi calificată frumoasă ori urâtă doar dacă poate fi văzută; dacă este expusă, aşadar, într-un fel oarecare, privirii noastre. De aici rezultă necesitatea ca orice amenajare de ordin estetic ce urmează a se executa în pădure să fie concepută în strânsă legătură cu spaţiul şi direcţia din care va putea fi contemplată. Evident, spaţiul trebuie să fie cu atât mai mare cu cât peisajul este mai vast, pentru ca acesta să poată fi cuprins cu privirea.

O pădure poate fi privită din interior sau din exterior, dar niciodată în întregime, ci pe părți, din puncte diferite. De aceea, amenajarea ei estetică trebuie să înceapă cu realizarea spațiilor deschise (drumuri, poieni etc.), din care să poată fi privită, și numai ulterior, în funcție de aceste spații, să se treacă la realizarea formelor estetice, printr-o armonioasă îmbinare de volume, spații și culori. Mijloacele folosite în acest scop sunt, desigur, arbuștii și eventual florile, iar uneori chiar anumite construcții, în combinație cu alte elemente naturale: forma și natura terenului, ape curgătoare, lacuri etc.

Este ușor de înțeles însă că spațiul reprezintă pentru un peisaj forestier nu numai o condiție necesară pentru perceperea acestuia, ci și un element structural. Căci dacă arborii, arbuștii, construcțiile de orice fel și alte elemente naturale sau artificiale ale peisajului sunt privite prin prisma volumului lor, ca obiecte, peisajul însuși ne apare ca o combinație de corpuri și spații, adică o alternanță de goluri și plinuri de diferite forme și mărimi. Arborii înșiși de altfel, și chiar construcțiile sunt, în fond, tot niște combinații de corpuri și spații; coroana unui arbore este un ansamblu de crăci, ramuri, frunze și spații libere. Proporția dintre volume și spații, fie că este vorba de elementele contemporane ale unui peisaj, fie că este vorba de peisajul însuși, determină cantitatea mai mare sau mai mică de masă pe care ele o conțin, respectiv densitatea sau masivitatea lor. O concentrare mare de masă (masivitate ridicată) dă formei un caracter greoi, dar și un aspect grandios, impunător, dacă dimensiunile sunt mari. Dimpotrivă, spațiile ușurează forma dându-i un caracter mai vesel, mai luminos, deci mai plăcut, dacă nu depășesc o limită, dincolo de care forma ia aspectul neplăcut de sărăcie. Coroana unui arbore, de pildă, îmbrăcată într-un frunziș prea des, ascunzând privirii noastre bogăția formelor ei interioare, capătă, datorită formei simple, sub care apare, și masivității ei, caracterul disciplinat și sever de care s-a amintit. Un frunziș prea sărac însă dă arborelui un aspect mizer și lasă impresia neplăcută a unei astfel de stări. De aceea, pitoresc cu adevărat nu poate fi decât un arbore al cărui frunziș este destul de des pentru a da coroanei caracterul unui tot închegat, dar nu atât de bogat totuși încât să-i ascundă complet ramificația. Întreruperea masei de frunziș introduce variație, lumină și deci bună dispoziție. În afară de aceasta, ramificația fiind una din caracteristicile cele mai interesante ale unui arbore, apariția ei din loc în loc printre frunziș atrage atenția. Așa ni se descoperă frumusețea deosebită a stejarilor bătrâni și izolați. Apărând printre frunziș și chiar atunci când arborii sunt acoperiți la maximum, crăcile puternice ale stejarilor lasă impresia că susțin bolta albastră a cerului. Cu totul altfel ni se înfățișează fagul. Coroana lui mai plină, mai închisă, îi dă un caracter sever. În masiv strâns însă fagul dă peisaje de o solemnitate și măreție cum nu dau alte specii, mai ales acolo unde arboretele echiene și relativ echiene montane prin natura lor, sunt înviorate de forma variată a terenului.

Considerațiile generale făcute mai sus în legătură cu arborii sunt valabile și pentru pădure. Marginea de pădure deasă, înaltă și dreaptă ca un zid,, de exemplu, lasă, ca și arboretele închise de fag de care am amintit, impresia impunătoare caracteristică masivității și formelor mărginite de puternice linii

verticale şi orizontale, în timp ce o margine rară, transparentă şi variată, produce sentimentul plăcut caracteristic peisajelor pitoreşti.

Structura interioară a arboretelor produce, de asemenea, impresii diferite, după varietatea mai mare sau mai mică a formelor şi după gradul de luminare care o caracterizează. De aceea, *tratamentele ce urmează să se aplice în pădurile de interes social trebuie să corespundă dispoziţiilor sufleteşti pe care vrem să le producă.*

Distribuţia spaţiului într-un peisaj, aşadar, sau – ceea ce este tot una – distribuţia în spaţiu a elementelor unui peisaj constituie una din problemele cele mai importante ale amenajării estetice a pădurilor. Ea se rezolvă, în parte, prin tratament, apoi prin alegerea speciilor şi în mod special prin deschiderea de spaţii peisagistice, respectiv prin crearea posibilităţilor de a privi şi înţelege pădurea direct, prin imagini concrete, atât în esenţa ei, cât şi în raport cu alte lucruri din natură, după principiile estetice. Ne vom ocupa aici de acestă problemă, căutând să scoatem în lumină temeiurile ei.

Un peisaj se înfăţişează vederii noastre, la un moment dat, ca orice obiect de altfel, numai dintr-o singură parte, sub un anumit aspect. Pentru a-l vedea sub alt aspect, trebuie să schimbăm locul din care privim şi prin aceasta să renunţăm de a mai vedea aspectul dinainte. Imaginea lui rămâne, desigur, întipărită în minte, astfel încât alăturând în gând aspectele succesive înregistrate privindu-l din mai multe puncte, ne putem reprezenta peisajul sau obiectul cercetat (observat) în ansamblul lui. Vom putea spune chiar că obiectul este frumos, dar concluzia aceasta nu este exprimarea unui sentiment, ci o cunoştinţă câştigată printr-un proces de gândire, logic, nu psihologic, străin, aşadar, efectului pe care urmăreşte să-l producă o lucrare artistică. Potrivit definiţiei, un obiect nu poate fi numit frumos decât dacă trezeşte în noi *prin imagini concrete* satisfacţii spirituale; or, concretă nu poate fi decât imaginea care se înfăţişează spectatorului la un moment dat, stând într-un punct determinat.

Se înţelege că nu orice imagine concretă este frumoasă, chiar atunci când este vorba de un peisaj. De aceea, orice realizare artistică plastică are sens numai dacă poate fi contemplată din partea în care ni se înfăţişează aspectul ei cel mai caracteristic. Asupra acestei părţi sau asupra părţilor – dacă sunt mai multe – din care trebuie să fie privită lucrarea, spectatorul trebuie să fie făcut atent fie prin indicarea poziţiei (locului) din care trebuie să privească, fie (ca în cazul peisajelor forestiere) prin *deschiderea de perspective.* Când spectatorul nu găseşte un punct potrivit din care să i se ofere o imagine de ansamblu unitară, imagine care să-i reţină atenţia, în loc să încerce o satisfacţie, el se simte mai degrabă neliniştit, căci neputându-se fixa asupra unui anumit aspect, se simte mânat mereu de la un loc la altul în căutarea unei poziţii corespunzătoare. Aşa se întâmplă, de regulă, în interiorul unui arboret, deoarece cu toată varietatea de forme, de colorit şi de lumină, care caracterizează diferite aspecte de detaliu, aspectul general rămâne acelaşi, oricare ar fi direcţia în care privim, iar vizibilitatea redusă (lipsa de perspectivă) împiedică formarea unei imagini de ansamblu. Dezorientarea provoacă neliniştea de care am vorbit.

Aceasta este în general situaţia în majoritatea pădurilor. În astfel de condiţii se pot crea situaţii plăcute în două feluri:

• deschizându-se perspective prin pădure, prin care să se descopere privirii noastre, pe de o parte adâncimea ei, ori pe de alta, diferite puncte deosebit de atrăgătoare situate fie în interior, fie în afara pădurii;

• deschizându-se vederii privelişti largi asupra pădurii, din punctele cele mai ridicate situate în interiorul ei.

Se numeşte *perspectivă,* în general, o vedere în adâncime pe o anumită direcţie; în cazul pădurii, deci, o vedere deschisă spre un un anumit punct situat în adâncime (depărtare). O astfel de vedere, care are însă o încadrare îngustă, şi lasă să apară în adâncime în mod expresiv un luminiş, poartă numele de *vistă (Carmazin, 1963).*

Priveliştile largi văzute de pe înălţimi poartă numele de *panoramă.* Priveliştea ce se deschide de jur-împrejur din vârful Tâmpei, de pildă, care se ridică deasupra Braşovului, este o panoramă; dar vederea ce se deschide printre arbori de pe un drum sau de pe o linie parcelară, ori chiar printre crăci, asupra unei clădiri, asupra unui turn, a unui munte, lac sau chiar asupra unui arbore interesant, ori a apusului de soare, este o perspectivă.

Din enumerarea făcută se poate vedea cât de variate sunt obiectivele ce pot fi puse în valoare prin deschidere de perspective, mărind interesul pentru pădure şi totodată efectul ei estetic. Ele trebuie să fie doar descoperite sau, eventual, create.

Perspectivele se pot realiza în două moduri: prin *deschideri de linii* şi prin *încadrare.* Liniile de perspectivă sunt necesare totdeauna în pădurile de câmpie, când este vorba de punerea în valoare, sub raport estetic, a unor obiective interioare: un arbore de pildă, o construcţie etc. Dacă însă privirea urmează să fie orientată de la marginea pădurii spre un punct exterior: o fântână situată în mijlocul câmpului, un turn etc., ori pentru concentrarea atenţiei asupra unui fenomen natural, cum ar fi apusul sau răsăritul soarelui, este suficient şi necesar să se îngusteze câmpul în care este văzut obiectul sau fenomenul respectiv, pentru a fi înlăturate toate elementele străine care ar putea împrăştia atenţia. Această îngustare a câmpului vederii se face prin încadrarea lui, ca într-o ramă, între trunchiurile şi crăcile unor arbori apropiaţi. Un cadru întunecat (umbrit) întăreşte efectul, contrastând cu spaţiul luminat. La munte, acesta este modul obişnuit de realizare a perspectivelor, dar, se înţelege, el se poate aplica oriunde se pot obţine pe această cale efecte estetice, la margini de poieni, de lacuri etc.

Ca sugestii şi sursă de inspiraţie despre modul cum trebuie să se procedeze, arătăm mai jos, după *V. Salisch* câteva păreri ale marelui peisagist german *H. Pückler,* în această privinţă. Ele au fost formulate pentru parcuri, dar îşi găsesc aplicare integrală şi când este vorba de păduri.

Pentru ca un obiect văzut în perspectivă (adâncime) să aibă un efect estetic deosebit, prima condiţie este concentrarea tuturor razelor exterioare, aşadar limitarea (încadrarea) câmpului luminat în care se găseşte, şi a privirii asupra lui. Obiectul apare, în acest caz, mult mai mare decât este în realitate, ceea ce face ca şi impresia pe care o produce să fie mai puternică. Procedeul însă trebuie mânuit

cu grijă şi pricepere, respectându-se încă o seamă de condiţii. Astfel, trebuie avut în vedere că niciodată nu trebuie să se simtă distanţa adevărată până la punctul respectiv. Chiar dacă judecata ne spune că el iese din cadrul pădurii, trebuie să-l simţim ca făcând parte din ea. Apoi trebuie evitată, pe cât posibil, prezentarea unui lucru de mai multe ori din aceeaşi parte. Un munte, de exemplu, trebuie să se descopere de fiecare dată sub alt aspect şi doar o singură dată în toată mărimea lui. Un oraş, de asemenea, să se descopere pe părţi şi în aşa fel încât să nu apară prea des un anumit motiv. Neregularităţile terenului, folosite cu pricepere, pot aduce în această privinţă reale servicii. Ascunzându-se anumite părţi, se poate mări plăcerea, prin efectul fanteziei care intră în joc. Dar trebuie observat că este mai greu de înţeles ce şi cum trebuie ascuns şi cum să se trezească imaginaţia, decât ce trebuie făcut pentru a descoperi totul dintr-o dată. De aceea, puţini oameni pot aprecia în mod just cadrul unei perspective. Mulţi spectatori, după ce privesc cu admiraţie un tablou din natură, pe care-l găsesc extrem de frumos, gândesc despre un arbore care încadrează perspectiva: „ce păcat că împiedică vederea", fără să-şi dea seama că tocmai lui i se datoreşte tot farmecul tabloului şi că tăierea arborelui ar însemna distrugerea tabloului însuşi.

Nici clădirile nu trebuie să fie expuse în totalitatea lor, căci în acest caz apar ca nişte pete, rupte de natura care le înconjoară. În orice caz, din punct de vedere estetic este mai avantajos să fie pe jumătate ascunse, lăsându-se restul pe seama imaginaţiei. Este cunoscut faptul că privirea se opreşte cu mai multă plăcere asupra unui simplu coş de fabrică, de exemplu, care ridică spre cer, din mijlocul pădurii, nori uşori de fum, decât asupra unui palat expus în toată goliciunea lui, pe care nimic nu-l înviorează şi de care natura pare că nu s-a putut apropia niciodată. Un astfel de tablou inspiră răceală; în nici un caz căldură sau prietenie.

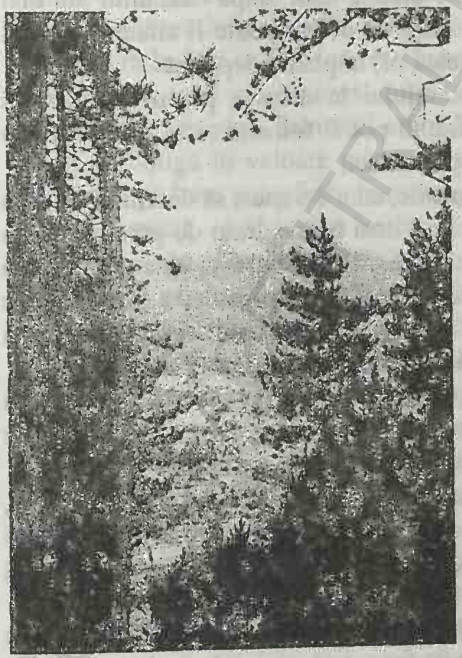


Fig. 8.1. Realizarea perspectivei prin încadrare

Practic, prin urmare, la marginea pădurilor, a poienilor şi lacurilor, pe înălţimi sau pe coaste, punctele din care în depărtare se poate vedea ceva ce ar putea prezenta un interes oarecare pentru vizitatori urmează să fie identificate; să se amenajeze acolo locuri de odihnă şi apoi drumuri sau poteci de acces, iar obiectul perspectivei să se descopere vederii printre arbori şi pe sub coroanele lor (fig. 8.1), dar nu prin ciuntirea acestora, ci prin extragerea exemplarelor care

constituie o piedică reală sau prin tăierea crăcilor inoportune, şi căutându-se să se încadreze imaginea în mod cât mai corespunzător, după sugestiile de mai sus. Prin realizarea unei structuri de tip grădinărit, şi folosindu-se din plin arbuştii, se pot asigura pe coaste, bune perspective, fără a se sacrifica pădurea.

Alt mijloc de realizare a perspectivei unui peisaj, respectiv de realizare a unităţii lui din punct de vedere spaţial, atunci când cuprinde elemente depărtate situate într-un spaţiu deschis, constă în *introducerea unor forme intermediare* între acele elemente şi punctul din care se priveşte, forme după care să se poată aprecia *adâncimea.*

Se ştie că două obiecte de aceeaşi mărime, situate în faţa noastră la distanţe diferite, apar de mărimi diferite; cel mai depărtat apare mai mic. Dacă se cunoaşte distanţa dintre ele, pe baza diferenţei de înălţimi se poate aprecia distanţa la care se află alt obiect mai depărtat, dar de aceeaşi mărime. Dacă într-un peisaj se găsesc sau se introduc elemente după care să se poată aprecia depărtarea obiectelor, adâncimea lui devine mai clară şi unitatea peisajului sub acest raport este asigurată.

Poziţia acestor elemente, ca şi a altor motive din peisaj, se defineşte în raport cu diferite planuri verticale care încadrează sau fragmentează peisajul. Cel dintâi este *planul din faţă* sau primul plan, care limitează peisajul în dreptul celor mai apropiate elemente ce servesc, prin comparaţie, la aprecierea adâncimii. Altul este *planul depărtat.* Între acestea se disting apoi, după caz, unul sau mai multe *planuri de mijloc.* În raport cu acestea, un obiect poate fi situat în planul din faţă, în planul al doilea, sau al treilea etc., ori în planul depărtat.

Modul de aşezare a elementelor peisajului în diferite planuri trebuie să asigure unitatea lui. Neregularităţile terenului pot fi folosite şi în acest caz, cu succes, pentru realizarea unor efecte mai puternice.

În ce priveşte *liniile de perspectivă,* menite, cum s-a spus, să deschidă vederea spre anumite puncte interesante din interiorul unei păduri, este de precizat că, în general în pădure nu este cazul să se deschidă linii speciale, ci este suficient să folosească în acest scop drumurile şi liniile parcelare. Deschiderea punctelor de perspectivă, aşadar trebuie să constituie, la proiectarea şi executarea drumurilor şi liniilor parcelare în pădurile de interes social, o preocupare specială.

Pentru obiectele interesante care nu pot fi descoperite în acest fel urmează să se amenajeze condiţii speciale, respectiv să se deschidă în jurul lor poieni sau poieniţe legate de drumurile de acces prin poteci sau drumuri secundare.

Problema drumurilor şi liniilor parcelare este dezvoltată în altă parte. Aici, ţinem seama că ele trebuie să fie pe cât se poate şi linii de perspectivă, ne vom opri numai asupra rolului lor şi asupra condiţiilor ce trebuie realizate pentru a produce efectele dorite.

Mai întâi este de precizat că liniile de perspectivă nu sunt chemate să expună vederii doar anumite obiecte din pădure, ce în primul rând să deschidă perspectiva pădure însăşi; fiindcă numai obiectele acestea, considerate izolat dau

frumusețe pădurii, ci ea însăși, în ansamblul ei, constituie un astfel de obiect; pădurea însăși, deci, trebuie să fie frumoasă. În această privință trebuie cunoscută o obligație elementară care se impune la efectuarea oricărei lucrări artistice; este vorba de obligația de ase exprima în mod clar în primul rând spațiul și forma, astfel încât ele să poată fi înțelese dintr/o singură privire. De această obligație nu poate fi scutit nici cel care vrea să dea pădurii mai multă frumusețe. Un aspect din care nu reies dintr-o dată condițiile spațiale ale obiectului sau ale obiectelor pe care le prezintă nu este estetic. Acesta este cazul unei păduri care nu permite nici din afară, nici dinăuntru să i se recunoască, dintr-o singură privire *adâncimea.* Că într-adevăr așa este, o dovedește faptul că o linie adânc deschisă într-o pădure atrage privirea, deșteaptă deci interesul și impresionează în mod deosebit, chiar dacă nu duce spre un obiectiv determinat.

Este de observat însă că de-a lungul unei astfel de perspective deosebirile dintre arbori, dispar, încât ceea ce se impune cu putere este *impresia de masă.* Sub această impresie, mai mult sau mai puțin apăsătoare, ochiul se fixează cu plăcere asupra unui aspect deosebit care îl poate reține, pentru a se odihni. Nevoia de odihnă a ochiului joacă un mare rol în judecata pe care ne-o facem în general despre frumusețile naturii. Chiar dacă frumusețea punctului de odihnă este relativă, ea este totuși adânc simțită. De aceea și în pădure punctele de atracție câștigă o mare importanță. Satisfacția pe care o simte omul la vederea lor este asemănătoare cu aceea pe care o simte atunci când, aflându-se la mare înălțime, sătul de priveliștea nesfârșită și oarecum neliniștită a munților ce i se desfășoară în fața ochilor zărește în vale o pajiște ori un râu, un lac sau un turn, asupra cărora i se fixează privirea, atribuindu-le, în peisaj, o deosebită însemnătate. În plus, frunzișul arborilor fiind prin natura lui neliniștit, aspectele liniștite câștigă în valoare prin contrast. Și pictorii așază, de regulă în peisaje, alături de pădure, suprafețe orizontale liniștite: o pajiște, o apă etc.

S-a arătat, când a fost vorba de crearea perspectivelor prin încadrare, că depărtarea obiectului nu trebuie să se simtă. În acest caz se dă impresia că obiectul se găsește tot în spațiul pădurii, iar depărtarea constituie, într-un fel, o măsură a adâncimii. Mai clar însă, adâncimea pădurii se exprimă prin linii de perspectivă, așa cum s-a văzut. Și deoarece adâncimea este cu atât mai de efect cu cât este mai mare, orice mijloc prin care impresia de adâncime se accentuează trebuie folosit pe cât se poate. În această privință este de observat că simpla linie deschisă prin pădure accentuează impresia de adâncime încadrând privirea de o parte și de alta. Un obiect care s-ar afla la capătul ei, apare deci mai depărtat decât dacă l-am privi situat în câmp deschis. Efectul poate fi însă mărit, dacă linia se îngustează pe măsură ce se depărtează de spectator.

S-a arătat anterior că în mod normal imaginea lucrurilor apare cu atât mai mică, cu cât ele sunt mai depărtate (vederea în perspectivț) și că în raport cu micșorarea imaginii se apreciază din ochi, și distanța. Dacă însă lucrurile se micșorează și în realitate, treptat, pe măsură ce distanța crește, micșorarea

imaginii se accentuează şi ea şi, ca urmare, ochiul neputând descoperi adevărul, micşorarea se atribuie în întregime distanţei, care ne apare astfel mai mare. Este necesar în acest caz ca şi arborii să se micşoreze proporţional cu îngustarea liniei, fiindcă altfel, impresiile nefiind unitare, efectul scontat nu se poate realiza.

Problema deschiderii de perspective îşi găseşte rezolvarea şi în alte moduri decât cele arătate mai sus. Forma terenului şi diverse alte situaţii speciale impun şi soluţii speciale. Important este să existe preocupare. Pe malul apelor, de pildă, se pot crea *locuri de observaţie, poduri înaintate în apă;* perspectiva asupra unei văi înguste şi drepte se poate deschide prin crearea de *platforme susţinute cu ziduri de sprijin etc.*. Nu intrăm în amănunte.

Ne-a rămas, pentru a încheia problema spaţiilor, să adăugăm câteva cuvinte despre panorame.

O panoramă care se desfăşoară în faţa noastră, când privim de pe o înălţime, prezintă totdeauna ceva atrăgător deşi, cuprinzând un orizont larg, poate împiedica concentrarea atenţiei asupra unui anumit aspect şi, deci, unificarea impresiilor într-un întreg. Pentru cine scrutează adâncimile însă depărtarea care se întinde peste toate lucrurile constituie un puternic element unificator.

În depărtare, fiecare lucru apare mai unitar. Detaliile dispar şi iese în lumină doar întregul, în formele lui caracteristice. De aceea, la contemplarea unei panorame, şi impresiile pe care le simţim sunt adânci. De pe piscurile cele mai înalte lanţurile de munţi constituie un tot învăluit în albastrul depărtărilor, căruia omul care le priveşte îi adaugă încă, în gând, munţii nevăzuţi de dincolo de zare. Sentimentul ce se degajă în astfel de împrejurări este asemenea celui pe care-l simţim la contemplarea unei adevărate opere de artă, dar mult mai puternic.

Afirmaţiile acestea sunt valabile în primul rând pentru panoramele ce se desfăşoară privind de pe înălţimile cele mai mari ale munţilor. Cu excepţia intensităţii impresiilor însă ele sunt valabile şi pentru panoramele văzute de pe înălţimi mai mici. De aceea, descoperirea lor pentru vizitatori în pădurile de interes social şi crearea unor condiţii uşoare de acces pentru excursionişti şi pentru publicul vizitator constituie, ca şi deschiderea de perspective, o obligaţie esenţială atât pentru amenajist, cât şi pentru celelalte organe silvice.

8.4. PROBLEME SPECIALE PRIVIND ORGANIZAREA PĂDURILOR DE INTERES SOCIAL

8.4.1. PROBLEME ŞI CONDIŢII DE ORGANIZARE TERITORIALĂ

8.4.1.1. Zonarea pădurii

O pădure de interes social din apropierea unui oraş este chemată să facă faţă mai multor nevoi. Dar oricare ar fi acestea, deoarece ea trebuie să fie, oricum, îngrijită, iar îngrijirea presupune tăieri, deci recoltări de arbori, rezultă că orice pădure îndeplineşte concomitent, odată cu alte funcţiuni, şi pe aceea de a

produce lemn. Aspectul acesta nu poate fi neglijat; dimportivă, deoarece lemnul reprezintă pentru economia unei ţări un produs necesar şi de importanţă capitală, sporirea şi ameliorarea produselor lemnoase trebuie să constituie preocupări permanente faţă de oricare pădure. Vom porni, deci, şi la amenajarea pădurilor de interes social de la ideea că în afara funcţiunilor lor sociale, ele trebuie să producă lemn şi că, în consecinţă, trebuie să se adopte de fiecare dată un regim de gospodărire care, asigurând condiţii optime pentru funcţia sau funcţiile sociale atribuite, să fie în acelaşi timp cât mai convenabil şi producţiei de lemn. De altfel, îmbinarea funcţiunilor este o obligaţie generală a amenajamentului; ea decurge din principiul valorificării optimale a resurselor şi îşi găseşte aplicare totdeauna când aceeaşi pădure este chemată să satisfacă nevoi de natură diferită.

S-a arătat că între funcţiunea şi constituţia arboretelor există o anumită corelaţie şi că pentru funcţiunile de protecţie şi cele sociale ale pădurilor este indicată îndrumarea arboretelor spre o structură de tip grădinărit. În practică, în astfel de cazuri tratamentul grădinărit se adoptă din oficiu, dacă speciile permit. A indica însă pur şi simplu acest tratament nu este de ajuns; căci structura de tip grădinărit poate prezenta diferite aspecte, diferind fie proporţia speciilor, fie numărul categoriilor de diametre. În plus, un grădinărit tipic nici nu se poate realiza cu orice specii. De aceea, dintre toate aspectele structurale posibile sunt de ales acelea care, în staţiunea dată, corespund cel mai bine funcţiunilor speciale atribuite arboretelor.

De fapt, dintre multiplele nevoi pe care trebuie să le sartisfacă o pădure de interes social, nu toate angajează întreaga suprafaţă. Pentru funcţia distractivă sau turistică, de pildă, sunt suficiente doar suprafeţe restrânse din cadrul ei, dar care trebuie să fie amenajate în mod corespunzător. În consecinţă, spre a se putea stabili pentru fiecare din aceste suprafeţe de pădure regimul de gospodărire cel mai potrivit şi a nu se impune restricţii inutile procesului de producţie lemnoasă din restul pădurii, este necesar să se stabilească în prealabil, precis, ce anume nevoi se cer satisfăcute, respectiv ce funcţii trebuie să îndeplinească pădurea, şi să se delimiteze apoi pe teren şi pe hartă părţile de pădure solicitate în acest scop (bineînţeles, în măsura în care nu este vorba de toată suprafaţa). Asta înseamnă că trebuie să se procedeze la ceea ce s-ar putea numi, – folosind un termen cunoscut şi foarte potrivit în această împrejurare – *„zonarea funcţională a pădurii.* Ţelurile de godspodărire, respectiv condiţiile structurale ale arboretelor şi regimul de gospodărire, se stabilesc apoi pe zone. Unde acestea se suprapun, trebuie să se ia în considerare toate interesele.

Dintre funcţiunile sociale, cea mai largă este *funcţia igienico-sanitară,* în care pădurea are rolul de a asigura împrospătarea permanentă a aerului. O importanţă deosebită are această funcţie în jurul centrelor industriale mari. Dar tocmai ea este şi aceea care, din punct de vedere amenajistic, ridică cele mai puţine probleme; căci dacă, aşa cum s-a arătat într-un alt capitol, pentru o bună alimentare cu aer curat este suficient să se asigure o masă cât mai mare de arbori în bună stare de vegetaţie, această condiţie se realizează perfect în orice pădure raţional gospodărită, deci şi în cele destinate producţiei de lemn. De aceea, nici

nu este cazul să se ţină seama în mod deosebit de funcţia igienico-sanitară la organizarea pădurii.

O altă funcţiune care angajează, ca şi cea dintâi, aproape fără excepţie, întreaga suprafaţă a pădurilor de interes social este *funcţiunea peisagistică.* O menţionăm aici, dat fiind caracterul ei social, dar este necesar să subliniem că aspectul peisagistic trebuie să constituie o preocupare generală a gospodăriei silvice, faţă de toate pădurile. Problemele ce se pun în acest caz sunt de ordin estetic şi rezultă, pe de o parte, din necesitatea de a se evita orice schimbare cu efecte dezagreabile în aspectul peisajului, iar pe de alta, din nevoia de a se contribui, prin măsuri pozitive, la înfrumuseţarea aspectului general al diferitelor regiuni ale ţării. Cu titlul general putem spune că şi din acest punct de vedere tăierile rase trebuie să fie evitate. De asemenea, trebuie să fie evitate, mai ales pe coastele dealurilor şi munţilor, tăierile în benzi sau în culise, precum şi orice altfel de tăieri aşezate schematic, după un anumit şablon, fiindcă întrerup unitatea peisajului şi lasă să se simtă caracterul lor artificial, străin de natura pădurii. Cu ocazia amenajării se pot lua o serie de măsuri pozitive din punct de vedere peisagistic, dar acestea nu sunt specifice numai pădurilor de interes social.

Aceste două funcţiuni sociale ale pădurii se împacă foarte bine cu tratamentele proprii producţiei de lemn; singurele restricţii mai de seamă pe care le impun acestora sunt: păstrarea tipului natural de pădure şi evitarea măsurilor necorespunzătoare din punct de vedere peisagistic. În rest, condiţiile cerute pentru producţia de lemn satisfac, poate cu excepţia unor aspecte de detaliu, şi exigenţele funcţiunilor sociale.

Pentru o pădure de interes social, restricţiile arătate mai sus se extind, de regulă, la toată suprafaţa ei. Totuşi dacă, la munte mai ales, anumite părţi de pădure sunt ascunse vederii şi, deci, nu prezintă importanţă din punct de vedere peisagistic, ele pot fi scutite de restricţii, urmând să fie delimitate pe teren şi pe hărţi pentru a fi tratate exclusiv după nevoile producţiei de lemn.

Dar pădurea îşi afirmă utilitatea socială nu numai prin efectele ei proiectate în afară, ca în cazurile de mai sus, ci şi prin satisfacţiile pe care le oferă dinăuntru celor ce o caută şi vin în contact direct cu ea. Astfel, pădurea constituie un cadru excelent pentru destindere şi reconfortare; îndeamnă la drumeţie, aprinde imaginaţia artiştilor şi le dă motive de creaţie, iar pentru cei însetaţi de cunoaştere este un minunat câmp de observaţie şi cercetare. În toate aceste cazuri, pentru ca cineva să se bucure de binefacerile pădurii nu este nevoie să o cutreiere de la un capăt la altul. Şi nici nu se întâmplă aşa. Oamenii se opresc, de regulă, în anumite locuri caracteristice fie prin frumuseţea lor, fie prin intimitatea sau liniştea lor etc., în poieni, în jurul lacurilor şi izvoarelor, în locuri ridicate unde se deschid perspective inetersante ori în faţa unor fenomene naturale deosebite: cascade, chei; în locurile de importanţă istorică, ştiinţifică sau artistică etc. Într-o pădure de interes social, toate acestea, legate între ele prin poteci şi amenajamente după nevoi, căci nu toate sunt căutate de acelaşi public şi nici nu sunt folosite în acelaşi fel. În pădurile de lângă oraşe, poienile mai apropiate, de la margine, sunt locuri căutate mai ales de către bătrâni şi copii. Cele mai depărtate

formează obiective de excursii şi locuri de destindere la capătul acestora, pe timp de o zi sau chiar mai mult. În pădurile situate la distanţe mai mari, anumite poieni se folosesc şi ca locuri de tabără. Punctele interioare, interesante din punct de vedere turistic, se pot organiza ca locuri de popas pentru trecătorii spre obiective mai îndepărtate, ca şi pentru cei care nu-şi pot îngădui decât o scurtă plimbare prin pădure. În sfârşit, puncte de atracţie constituie şi acele porţiuni de pădure care oferă condiţii deosebite, fie pentru odihna pasivă, fie pentru petrecerea câtorva ore agreabile în intimitatea ei.

Se înţelege că pentru cei ce caută destindere în poieni, sau plimbându-se pe poteci, interesul pentru pădurea propriu-zisă se limitează la porţiunile din jurul poienilor şi la cele ce se întind la dreapta şi la stânga poienilor, atâta cât pătrunde privirea în adâncime; adesea nici 100 de metri. Lumea nu are interes să părăsească potecile înainte de a ajunge la locul fixat ca obiectiv. Desigur, cei care caută pădurea de dragul pădurii se pot opri oriunde, mai ales la câmpie, dacă nu există anumite porţiuni care să-i atragă în mod deosebit. Dar dacă există astfel de porţiuni (ele se pot amenaja) şi este organizat accesul la ele pe poteci anume construite, asemenea porţiuni sunt preferate, aşa că restul pădurii este scutit în bună parte de neajunsurile pe care umblarea la întâmplare le creează prin împiedicarea regenerării arboretelor şi prin vătămarea arborilor şi tineretului, atunci când numărul vizitatorilor este ridicat.

Rezultă din cele arătate mai sus că pentru o bună organizare teritorială a unei păduri de interes social, în afară de lucrările obişnuite pentru pădurile de producţie mai sunt necesare: identificarea pe teren a tuturor punctelor care prezintă sau pot prezenta un interes social deosebit; proiectarea unei reţele convenabile de poteci care să asigure, pe de o parte, legătura centrului populat cu aceste puncte, a puctelor între ele, şi eventual, cu anumite obiective turistice mai depărtate, iar pe de alta, să asigure vizitatorilor condiţii de mişcare conve-nabile în zonele de aglomerare; delimitarea porţiunilor de pădure din aceste zone, precum şi a fâşiilor de pădure situate de-a lungul drumurilor publice a potecilor, care urmează să fie supuse unor tratamente speciale, potrivite cu rolul lor. Vom arăta mai departe în ce constau aceste tratamente.

Aceste porţiuni sunt sustrase complet preocupărilor de producţie, urmând să fie doar îngrijite şi conduse absolut după nevoile sociale.

Menţionăm că în pădurile-parc situate în zona extravilană, amenajările deosebite care depăşesc sfera preocupărilor de strictă specialitate ale silvicultorului ocupă adesea suprafeţe importante. În cazul oraşului Frankfurt pe Main, de pildă, care are o populaţie de peste 700 mii locuitori şi dispune de o pădure de 5 mii ha, aproximativ 1500 ha din acestea sunt destinate exclusiv satisfacerii nevoilor sociale ale locuitorilor şi sunt supuse unor tratamente adecvate. Sunt create aici „parcuri" speciale pentru copii, ca şi pentru adulţi, cu tot felul de instalaţii distractive, bazine de apă, lacuri artificiale, terenuri de sport, muzee, parc de vânătoare etc., iar în interior sunt aşezate bănci şi tot felul de indicatoare, confecţionate şi dispuse cu simţul estetic cuvenit *(Ruppert, 1960)*. Pentru astfel

de amenajări este nevoie, desigur, de personal specializat, iar cheltuielile necesare nu pot fi suportate decât din fondurile afectate investiţiilor în scopuri sociale.

Se desprinde de aici necesitatea înfiinţării, în astfel de cazuri, a unor unităţi gospodăreşti adecvate, în care totuşi, dat fiind că oricare ar fi natura diferitelor amenajări ele trebuie să apară ca născute din pădure, făcând, aşadar, parte integrantă din ea; sarcina dirijării şi coordonării lucrărilor de organizare pentru întreaga pădure îi revine silvicultorului.

În cartea sa *„Pădurea orăşenească"*, foarte instructivă în această privinţă, *Ruppert (1960)*, sintetizează rolul silvicultorului în crearea pădurilor-parc scrie, referindu-se la pădurile oraşului Frankfurt pe Main: „Parcurile pentru jocuri şi distracţii n-au fost făcute după un plan prealabil; desenele (planurile) au fost efectuate ulterior. Tocmai în aceasta constă deosebirea dintre proiectul unui parc propriu-zis (întocmit de horticultor) şi un parc făcut în pădure. Horticultorul îşi desenează planul; silvicultorul şi-l face în pădure, ţinând seama de situaţia reală şi numai după aceea îl pune pe hârtie. Horticultorul porneşte, ca şi cel chemat să creeze un parc în pădure, de la anumite elemente date, numai că pe când cel dintâi adaugă la acestea elemente noi, cel din urmă trebuie să elimine din ceea ce există. De aceea, nu este indicat să se lase crearea unui parc forestier exclusiv în sarcina unui horticultor, decât dacă se întâmplă să fie bine pus la puct cu tehnica silviculturală".

În România, pretenţiile privind organizarea pădurilor de interes social sunt deocamdată mai modeste. Lucrările le face sectorul silvic, care nu poate investi pentru amenajări speciale mai mult decât veniturile realizate din pădure. De aceea se şi face foarte puţin pe această linie. De potecile turistice trebuie să se îngrijească alte instituţii. Totuşi zonarea pădurii, concepută aşa cum s-a arătat anterior, apoi proiectarea şi executarea unui minimum de poateci sunt necesare, nu atât pentru a satisface direct interesele publicului, ci spre a se asigura, în primul rând, condiţii optime de gospodărire.

8.4.1.2. Condiţii speciale pentru trasarea drumurilor şi potecilor, şi proiectarea parcelarului

Construirea de drumuri de pădure, atunci când nu este vorba de drumuri publice, este determinată de nevoi de ordin gospodăresc. De aceea aşezarea, desimea şi caracteristicile lor tehnice trebuie să corespundă acestor nevoi. Fără îndoială că totdeauna se urmăreşte ca drumurile ce se contruiesc să îndeplinească şi anumite condiţii estetice, dar această preocupare nu depăşeşte, de regulă, sfera lucrărilor tehnice de pe teren. Este necesar, deci, să menţionăm că drumurile pot contribui şi la ridicarea interesului pentru pădure, şi anume, pe două căi: deschizând, pe de o parte, perspectiva asupra unor obiective situate în adâncime; descoperindu-i, pe de altă parte, comorile de frumuseţi din interior.

Într-adevăr, la munte, pe coaste repezi cu abrupturi stâncoase şi platforme comode, se pot deschide, prin alegerea judicioasă a traseului unui drum, perspective interesante asupra unor câmpii, munţi sau localităţi, care procură trecătorilor satisfacţii de neuitat. Pentru călătorul rătăcitor prin ţinuturile puţin prieteneşti ale munţilor, însuşi drumul este un motiv de bucurie, când i se desco-

peră de departe prezenţa. Căci sentimentul de teamă ce-l cuprinde în singurătatea sălbatică a pădurii dispare, iar pădurea însăşi devine prietenoasă de îndată ce ochiul surprinde undeva urme ale vieţii omeneşti: o punte peste o prăpastie, o frântură de drum în depărtatre, o potecă etc.

Tăierile (liniile) de izolare, recomandate pentru pădurile de molid între arboretele anormal aşezate, ca şi liniile parcelare principale largi, sunt inestetice: prea largi pentru a putea fi privite ca linii şi prea înguste pentru a putea fi privite ca poieni; din această cauză apar doar ca regretabile goluri. La munte, ele se simt, când sunt privite de pe coastele opuse, ca elemente străine, care rup legătura dintre arborete.

La câmpie, liniile parcelare drepte sunt recomandabile şi din punct de vedere estetic. Cu cât sunt mai lungi, sunt şi mai impresionate. Motivele au fost arătate în capitolul anterior. Când aceste linii servesc şi ca drumuri, la proiectarea lor trebuie să se urmărească, pe cât se poate, şi punerea în valoare a punctelor de importanţă estetico-socială. Dacă nu se poate, acestea se deschid prin drumuri suplimentare. De aici însă nu trebuie să se tragă concluzia că la câmpie drumurile şerpuite sunt inestetice şi că ar trebui peste tot înlocuite. Dimpotrivă acestea sunt mai pitoreşti şi îşi găsesc deplină îndreptăţire acolo unde abaterea de la linia dreaptă urmăreşte o adaptare la micile neregularităţi ale terenului. De altfel, nu trebuie să se uite că frumosul şi utilul trebuie să meargă îngemănat.

Nu este lipsă de interes, în această ordine de idei, constatarea că drumul drept nu oferă nici o surpriză, pe când cel sinuos descoperă mereu privelişti noi. Tocmai sinuozitatea dă anumitor străzi frumuseţe deosebită şi este folosită de urbanişti pentru punerea în valoare cu mai mult efect a anumitor construcţii.

Probleme delicate ridică şi proiectarea potecilor şi traseelor turistice, care nu au numai rolul de a asigura circulaţia prin pădure, ci şi de a ridica valoarea estetică şi a optimiza astfel contactul dintre om şi pădure. De aceea este necesar ca peoiectarea potecilor şi traseelor turistice să se facă pe baza unei prealabile cartări peisagistice.

8.4.1.3. Poienile

Poienile sunt totdeauna atrăgătoare, mai ales în pădurile mari, umbroase, în care ele constituie adevărate oaze de lumină. Omul le caută şi se opreşte în ele cu plăcere, datorită efectului unui întreit contrast; dintre caracterul lor luminat şi cel întunecat al pădurii; dintre orizontalitatea lor mai mult sau mai puţin pronunţată şi verticalitatea arborilor; dintre verdele lor deschis şi tonul întunecat al pământului din pădure.

De aceea omul se opreşte în ele cu plăcere, fie pentru a se reconforta, fie pentru a-şi odihni ochiul neliniştit de persistenţa impresiilor dominante din interiorul pădurii. Pentru aceleaşi motive, poienile sunt şi atrăgătoare şi devin, în pădurile de interes social, o necesitate. Pentru multă lume ele constituie obiectivul plimbărilor în zilele de repaus.

La amenajarea pădurilor de interes social, trebuie să se ţină seama de acest lucru: unde nu sunt poieni, să se creeze, iar unde sunt, să fie amenajate în mod

corespunzător, pentru a-şi putea îndeplini funcţiunile ce le revin. Vom menţiona câteva condiţii de care trebuie să se ţină sema în acest scop. Astfel, frumuseţea unei poieni este determinată de mărimea şi forma ei, precum şi de structura pădurii ce o înconjoară. De cea din urmă ne vom ocupa în capitolul următor, fiind o problemă de tratament. Mărimea şi forma poienii însă sunt elemente de organizare teritorială. Se înţelege că o poiană trebuie să fie uşor accesibilă, iar terenul să fie cât mai aşezat. Mărimea poate varia, în raport cu numărul vizitatorilor. Totuşi limita minimă este condiţionată de necesitatea de a asigura un minimum de condiţii de mişcare. În plus, poiana trebuie să deschidă în pădure perspective. După *Ruppert,* poienile destinate pentru distracţii în aer liber n-ar trebui să fie mai mici de 3–4 ha.

În ce priveşte forma poienilor, menţionăm, după *v. Salisch* următoarele aspecte practice:

1. Marginile poienilor trebuie să fie neregulate, cu intrânduri şi ieşinduri largi şi adânci, astfel încât soarele să cuprindă, atât dimineaţa cât şi seara, suprafeţe mari de pajişte şi să se reverse din plin pe arborii izolaţi de importanţă estetică deosebită, în timp ce cea mai mare parte din poiană rămâne ascunsă în umbră. Marginile drepte ca şi cele şerpuite pe distanţe lungi, sunt monotone.

2. Nu trebuie să se observe nicăieri unde se termină poiana, pentru ca, prin jocul fanteziei, ea să pară mai mare decât este.

3. Este bine ca poiana să fie mărginită de arbori mari, frumoşi şi bogat ramificaţi, ori cel puţin ca astfel de arbori să se izoleze în faţa unei margini bine închise, ca *solitari.* În acest caz, frumuseţea lor se intensifică prin contrast. Se înţelege însă că astfel de situaţii nu se întâlnesc prea des, de aceea solitarii se aleg adesea dintre exemplarele tinere sau se plantează în locuri potrivite (în mai multe exemplare) şi se supun apoi unei îngrijiri atente şi continue. În cazul din urmă, odată cu exemplarele destinate să constituie viitorii solitari se plantează în acelaşi loc şi arbuşti, pentru a se realiza un grup cât mai natural. Se subliniază că cei mai frumoşi solitari se obţin dintre exemplarele crescute la început în grup.

4. În interiorul poienilor se păstrează, sub formă de insule şi în locuri potrivite, grupuri întregi de arbori din vechiul arboret sau se creează asemenea grupuri, când este necesar. Dar ele nu trebuie să se plaseze în mijlocul poienii, ci să apară ca prelungiri ale pădurii, aşa cum anumite insule marchează prelungirea în mare a unor munţi de pe uscat.

Dacă amenajarea propriu-zisă a poienilor cade în sarcina serviciului silvic, crearea lor este, desigur, sarcină de proiectare.

8.4.2. ŢELURI DE GOSPODĂRIRE

8.4.2.1. Îndreptăţirea aplicării criteriilor estetice la fixarea ţelurilor de gospodărire

Spre deosebire de alte păduri, în cazul pădurilor de interes social, fixarea ţelurilor de gospodărire este influenţată în mod hotărâtor de consideraţiile de ordin estetic. Deoarece acestea nu au fost avute în vedere până acum, vom

analiza aici mai îndeaproape ţelurile de gospodăririe în lumina acestor consideraţii. Aspectele cele mai de seamă şi asupra cărora ne vom opri sunt: compoziţia arboretelor şi structura acestora; apoi vom analiza raportul dintre tratament şi funcţiunile sociale ale pădurilor. În prealabil însă apreciem oportun să preîntâmpinăm o întrebare ce s-ar putea pune, şi anume: Ţinând seama că oamenii apreciază frumuseţea pădurilor după criterii foarte deosebite, este oare necesar să se fixeze ţeluri de gospodărire după criterii estetice speciale?

Într-adevăr, sunt cazuri în care unii oameni apreciază ca frumos la o pădure ceea ce alţii consideră urât. Am mai relevat această situaţie în alt loc. Unii susţin că interesul economic şi cel estetic coincid. Pentru aceştia frumuseţea unui arbore sau a unui grup de arbori depinde de condiţiile lor de dezvoltare. Un arbore frumos din punctul de vedere al producţiei forestiere ar fi, deci, ireproşabil şi din punct de vedere estetic. O bună parte dintre specialiştii în cultura pădurilor şi în industrializarea lemnului fac parte din această categorie, datorită, desigur, naturii preocupărilor lor. Artiştii însă se situează la antipod. Pentru ei un arbore bătrân cu rădăcinile răsfirate (fig. 8.2), scund şi crăcos, sau un grup de arbori bătrâni, mai mult sau mai puţin deformaţi, dispuşi în mod neregulat în jurul unui luminiş valorează nespus mai mult decât o pădure constituită din arbori viguroşi, înalţi şi drepţi, excelenţi din punct de vedere economic. Între aceste două categorii de persoane se situează marea masă a vizitatorilor pădurii. Cărora să li se dea satisfacţie?

Fig. 8.2. Nebiruita forţă existenţială a moştenirii transcendentale

Există o cale de mijloc, şi anume: dintre formele structurale ale arboretelor, convenabile producţiei de lemn, să se dea preferinţă celor care în condiţiile date satisfac în mai mare măsură exigenţele estetice. Prin aceasta interesele producţiei de lemn vor fi mai mult sau mai puţin sacrificate, în schimb vor fi împăcate cerinţele estetice ale celor mai mulţi iubitori ai pădurii. În cazul unor destinaţii precise, ca cea artistică, turistică sau recreativă, urmează să i se dea pădurii, pe suprafeţele strict necesare, stabilite prin zonare, o structură corespunzătoare. Asupra acestui aspect vom mai reveni. Mai înainte însă, considerând că, în general, calea indicată mai sus se impune, vom analiza măsura în care se pot împăca nevoile estetice cu cele de producţie, în ce priveşte amestecul de specii şi structura arboretelor.

8.4.2.2. Compoziţia arboretelor

Sub aspectul compoziţiei un arboret poate fi privit, din punct de vedere estetic, fie ca obiect independent, având ca elemente constitutive arborii, fie ca

fiind el însuşi element constitutiv al pădurii. În fiecare caz, prin îmbinarea elementelor componente (arbori sau arborete) se pot obţine ansambluri de valoare estetică, având, după natura vegetaţiei şi gradul lor de luminare sau de umbrire, un caracter mai intim sau mai înălţător.

Dacă privim amestecul de specii prin această prismă, problema compoziţiei arboretelor se rezolvă relativ uşor, ţinând seama de consideraţiile ce urmează.

În principiu, criteriul de bază care se impune la alegerea speciilor de cultivat în pădurile de interes social este criteriul staţional; acelaşi, deci, ca şi la pădurile de producţie. Prin urmare, accentul cade pe speciile principale proprii staţiunii. Căci, observă *Diez,* ceea ce captivează la un peisaj nu este numai armonia culorilor, trăsătura şi puritatea liniilor, ci forţa, plenitudinea şi bogăţia, suflul viu şi veşnica mişcare a vieţii din natură, prospeţimea verdelui, parfumul pădurii etc., adică elementele pe care nimic nu le poate asigura mai bine decât o cultură adaptată condiţiilor naturale.

Trecând la amestecul de specii, vom menţiona mai jos câteva concluzii de ordin practic, valorificând în acest scop cunoştinţele referitoare la rolul luminii în peisaje, la acordul de culori, la contraste, impresia de masă etc.

În locurile în care foioasele şi răşinoasele găsesc condiţii de dezvoltare la fel de bune, din punct de vedere estetic sunt de preferat arboretele de foioase. Datorită frunzişului lor mai deschis, luminozităţii lor mai ridicate şi formei mai variate a arborilor, aceste arborete sunt mai plăcute. De asemenea, sunt mai plăcute arboretele amestecate decât cele pure, datorită variaţiei mai bogate de forme şi de colorit. „De la pădurea înaltă şi deasă de răşinoase, – ar putea să spună un medic igienist –, nu se poate aştepta mult. În ea, bolnavul de nervi, suferind de fobie (psihastenie), devine neliniştit. Dimpotrivă, sunt plini de surprize plăcute arbuştii de la marginea pădurilor".

Menţionăm însă că şi un amestec intim, fără variaţii în ce priveşte proporţia speciilor, devine, pe suprafeţe întinse, tot atât de monoton ca şi arboretele pure. În consecinţă, pentru a se evita monotonia, proporţia speciilor în amestec trebuie să se gradeze când în avantajul uneia, când în avantajul alteia; în orice caz *una din specii trebuie să predomine.* Prin aceasta se accentuează impresia de masă, şi efectul estetic sporeşte.

Tot pentru acest motiv, valoarea estetică a arboretelor amestecate creşte când speciile din amestec sunt de acelaşi fel, adică numai foioase ori numai răşinoase. Diseminate însă, atât răşinoasele în arboretele de foioase, cât şi foioasele în cele de răşinoase măresc efectul estetic. Chiar şi arboretele pure, echiene îşi pierd monotonia, dacă apar din loc în loc exemplare izolate de alte specii: paltin, fag, mesteacăn, de exemplu, în molidişuri, ori brad, molid, în făgete. Aceste exemplare, creând contraste, deşteaptă interesul, ţin conştiinţa trează, şi aspectul devine mai plăcut.

Rezultă din cele arătate că efecte deosebite, prin contrast, se pot obţine şi în cazul când într-o masă de arborete pure, de aceeaşi specie, se creează un arboret constituit din altă specie: un arboret de pin, de exemplu, mai luminat prin natura lui, într-o pădure de fag. Priveliştile rare, puţin obişnuite sunt totdeauna mai atractive.

Promovarea din loc în loc a unora sau altora dintre specii se face şi în funcţie de efectele igienice şi sanitare – unde este cazul – aşa cum s-a arătat deja (sup., 8.2.1.).

Cum se vede, alegerea speciilor este un mijloc de realizare a variaţiilor de forme, colorit, lumină şi umbră, creându-se aspecte estetice mai ales prin folosirea contrastelor. Pe această linie se pot valorifica şi alte elemente. În arboretele constituite din specii de lumină, de exemplu, cum sunt cele de stejar, de larice, de pin, se pot obţine efecte estetice ridicate prin introducerea judicioasă a arbuştilor. Aceştia dau peisajului mai multă intimitate, dar şi mai multă expresivitate, datorită, pe de o parte, contrastului dintre înălţimea lor redusă şi înălţimea mult mai mare a arborilor bătrâni, iar pe de alta, contrastului dintre culoarea verde a frunzişului arbuştilor şi culoarea brună-ruginie a litierei.

O mare importanţă în problema alegerii speciilor îi revine şi formei terenului, precum şi altor elemente ale peisajului. Astfel, într-un teren pitoresc prin forma lui, cu stânci şi abrupturi, cu alternanţe plăcute de pante şi locuri aşezate, introducerea arbuştilor nu este indicată; în orice caz, nu în masă, deoarece ar răpi tot farmecul peisajului. Apoi forma arborilor trebuie să se armonizeze cu aceea a terenului pe care cresc. Molidul, cu coroana lui înaltă şi regulată, este foarte indicat în terenurile stâncoase şi tot aşa laricele şi bradul, pe când fagul şi foioasele în general sunt arborii înălţimilor uşor rotunjite din regiunea dealurilor şi munţilor mijlocii. De asemenea, forma arborilor mai poate fi valorificată în realizarea de contraste. S-a mai menţionat acest aspect. Profilul orizontal şi uniform al unui munte, de exemplu, poate fi înviorat, făcându-se să se proiecteze pe acesta arbori cu coroane ascuţite sau columnare. Construcţiile în care predomină liniile orizontale cer, de asemenea, arbori columnari, pe când cele în care predomină liniile verticale, arbori cu coroane mai mult sau mai puţin rotunde.

În regiunile poluate cu gaze toxice, preocupările de ordin estetic privind alegerea speciilor trebuie să fie însoţite totdeauna de grija de a se promova în cultură specii rezistente la acţiunea gazelor respective. Şi deoarece efectul gazelor nu este acelaşi la toate speciile, unele fiind mai sensibile decât altele, o problemă de mare importanţă care se pune la amenajarea pădurilor din aceste regiuni este găsirea celui mai potrivit sortiment de specii prin care, odată cu rezistenţa necesară să li se asigure pădurilor şi o stare cât mai bună din punctul de vedere al productivităţii sau al efectului social dorit. Este vorba mai ales de pădurile situate în apropierea fabricilor şi de perdelele speciale de protecţie, dar problema se pune cu aceeaşi seriozitate şi în cazul arboretelor situate de-a lungul căilor ferate şi drumurilor de mare circulaţie.

În ce priveşte sensibilitatea speciilor forestiere faţă de toxicitatea gazelor, datele din literatură sunt încă în mare parte contradictorii, de aceea măsurile trebuie să se sprijine cât mai mult pe observaţii locale. De altfel, este bine stabilit că sensibilitatea speciilor depinde în mare măsură de condiţiile locale. Totuşi, după datele existente se poate admite cu destulă certitudine că dintre speciile forestiere cultivate în România, foarte puţin sensibile la acţiunea gazelor toxice industriale sunt: stejarul roşu, stejarul pedunculat şi fagul (tineretul de fag însă pare a fi foarte sensibil). Tot ca rezistente, dar cu mai puţină siguranţă, pot fi

indicate: acerineele, ulmii, aninii, plopii, sălciile, glădiţa şi cenuşarul. Răşinoasele sunt, în general, mai sensibile decât foioasele. Mai bine se comportă laricele şi pinul. Foarte rezistente s-au dovedit însă *tisa* şi câteva exotice: *Thuja occidentalis, Juniperus virginiana* şi *Chamaecyparis lawsoniana.*

8.4.2.3. Structura arboretelor şi valoarea lor estetică

S-a subliniat că din punct de vedere estetic arboretele de tip grădinărit sunt superioare celor de codru regulat (sup., 3.4.3.). Revenim asupra aspectului structural al arboretelor pentru a-l examina mai de apropae.

Analizând structura arboretelor de tip regulat în lumina condiţiilor estetice cunoscute, constatăm o accentuată lipsă de varietate atât în ce priveşte forma şi mărimea arborilor, cât şi luminarea interioară a arboretelor. Totuşi această afirmaţie nu are un caracter absolut. Un desiş, oricare ar fi componenţa lui, este, categoric, total lipsit de frumuseţe, dar nu se poate face această afirmaţie despre un arboret bătrân de fag sau de stejar, care sunt impresionante tocmai prin frumuseţea lor. De aceea, trebuie precizat că la *arboretele uniforme* frumuseţea este o calitate variabilă cu vârsta lor. Începând din stadiul de păriş acestea capătă, prin diversificarea tot mai accentuată a arborilor, însuşiri estetice. Frumuseţea lor creşte pe măsură ce se desăvârşesc sub raport economic şi continuă să se dezvolte după vârsta exploatabilităţii, atingând apogeul abia târziu, odată cu intrarea lor în declin. Atunci, în arboretele rărite şi puternic luminate fiecare arbore şi-a câştigat o individualitate proprie. Patinaţi de vreme şi purtând urmele adânci ale luptelor aprige cu factorii neprielnici ai naturii, arborii dau atunci pădurii un aspect maiestuos *(Geneau, 1926, Roisin, 1975).*

Aşadar, şi arboretele de codru regulat pot deveni frumoase, dar frumuseţea lor se câştigă cu preţul valorii economice şi are caracter trecător, deoarece cu timpul ele evoluează, fie din nou spre tinereturi uniforme, lipsite de valoare estetică, fie spre o structură de tip grădinărit.

În opoziţie cu arboretele de codru regulat, cele grădinărite îndeplinesc toate condiţiile necesare pentru satisfacerea unor înalte exigenţe estetice. Tăierile de arbori, fiind în acest caz dispersate, trec neobservate; starea de masiv nu este întreruptă niciodată, iar aspectul arboretelor rămâne mereu acelaşi. Soarele pătrunde în interiorul lor din plin, în mase mai mari sau mai mici distribuite în mod neregulat, iar arborii de diferite mărimi şi specii se îmbină în mod armonios între ei.

Dar codrul grădinărit este şi pentru producţia de lemn expresia uneia dintre formele de gospodărire cele mai intensive. De aceea, alegerea structurii grădinărite ca ţel de gospodăririe pentru pădurile de interes social se impune în toate cazurile în care condiţiile staţionale permit realizarea ei. Este vorba mai ales de pădurile situate în subzona amestecurilor de fag cu răşinoase.

Ce structură urmează însă să se fixeze ca ţel de gospodăririe la pădurile de interes social în care codrul grădinărit nu este indicat? Nu poate fi vorba, evident, decât de forme mai mult sau mai puţin derivate de codru regulat. Ele se definesc mai uşor prin indicarea modului în care urmează să se efectueze tăierile.

Într-o gospodărire silvică bazată pe ideea îmbinării raţionale a intereselor sociale cu cele economice, cultivarea valorilor estetice cu sacrificarea totală a celor economice, adică prin menţinerea arboretelor regulate până la termenul longevităţii lor, nu este nici admisibilă şi – aşa cum vom arăta – nici necesară. Contradicţia dintre cele două categorii de interese poate fi atenuată în bună măsură şi pe altă cale, cu oarecare pricepere şi bunăvoinţă. O condiţie necesară, în orice caz, conducerea arboretelor până la vârste înaintate, fără a depăşi o limită raţională din punct de vedere economic. Mai departe, problemele se pot rezolva prin expediente. În ce priveşte funcţiunile speciale pentru care urmează să se afecteze suprafeţele restrânse de pădure, se separă suprafeţele respective prin zonare, pentru a li se aplica apoi tratamente speciale, de tipul celor despre care va fi vorba mai departe. Pe restul suprafeţei se caută să se înşele aparenţele. La fel se pronunţă şi *Geneau (1926)*. Într-o pădure de interes social, apreciabilă ca mărime – scrie acesta – lumea nu trăieşte aceleaşi satisfacţii estetice în oricare parte a ei. Populaţia caută cu deosebire porţiunile periferice mai apropiate de centrele populate. Dacă pentru aceste porţiuni se stabileşte un tratment corespunzător nevoilor populaţiei, în părţile mai depărtate, mai puţin vizitate, se poate face cultură forestieră după regulile obişnuite. O tăiere rasă, care în preajma unui oraş ar ridica proteste generale – spune *Geneau* – poate trece neobservată în interiorul pădurii. În general, deci, este de ajuns să se prescrie tratamente speciale numai pentru părţile de pădure căutate în mod deosebit de public, celelalte rămânând deschise oricărui tratament de codru regulat adecvat intereselor social-ecologice şi economice. Un bun amenajist găseşte totdeauna soluţii potrivite pentru a împăca cerinţele estetice cu cele social-economice. Uneori evită cu grijă, în acest scop, concentrarea tăierilor pe anumite suprafeţe, pentru a le răspândi cât mai mult în cadrul pădurii, iar de-a lungul drumurilor prevede perdele de pădure care, conduse spre o structură de tip grădinărit, să ferească de privirea trecătorilor aspectele mai puţin estetice din interior, rezultate pe urma aplicării tratamentelor. Alteori se pot adopta şi soluţii mai simple. Cu ocazia marcărilor, de exemplu, anumiţi arbori bătrâni, situaţi în locuri vizibile, de-a lungul drumurilor de acceas sau răspântii, se pot cruţa, dacă au o valoare estetică reală. De asemenea, dacă într-un anumit arboret s-a găsit oportun, tot pentru motive de ordin estetic, – dar, evident, şi cu avantaje social-economice –, să se lase rezerve de stejar după tăiere, se pot păstra printre acestea şi unele exemplare de carpen sau de mesteacăn, fără valoare economică, doar pentru colorit.

Efecte interesante se pot obţine pe terenurile neregulate, la dealuri şi la munte, prin lăsarea de rezerve în grupuri, în locuri potrivite, în funcţie de forma terenului. Este vorba aici, în orice caz, de un tratament special cu tăieri neregulate, pe pâlcuri, extinse pe o perioadă destul de îndelungată.

8.4.2.4. Funcţiunile sociale şi ţelurile de gospodărire

Funcţiunile cu caracter social ale pădurilor pot fi grupate în două categorii, şi anume: funcţiuni ce servesc interese comune ale oamenilor, fără ca aceştia să

vină în mod necesar în contact cu pădurea; funcţiuni ce servesc numai oamenilor care vin în contact direct cu pădurea.

Din prima categorie fac parte funcţiunile *igienico-sanitare* şi *peisagistică,* iar din a doua categorie, toate celelalte funcţii menite să susţină şi să asigure activităţile recreative: *artistică, turistică, distractivă,* precum şi *funcţia de a asigura condiţii de odihnă.*

Ţelurile de gospodărire (compoziţie, structură) pentru arboretele din prima categorie se stabilesc, în principiu, după nevoile producţiei de lemn, aşa cum reiese din precizările făcute ceva mai înainte în demersul, „Zonarea pădurii" (sup., 8.4.1.1.), iar pentru arboretele din a doua categorie, ţelurile de gospodărire se stabilesc în raport cu exigenţele oamenilor. În această privinţă mai sunt necesare următoarele lămuriri. Ne vom ocupa, deci, mai departe numai de problema ţelurilor de gospodărire pentru arboretele cu funcţii recreative.

Vom analiza, în acest scop, cerinţele sociale în fiecare caz, pentru a stabili condiţiile structurale corespunzătoare.

Funcţiunea artistică este atribuită unor păduri sau porţiuni de pădure menite să constituie rezervaţii speciale pentru creatorii de artă, în care aceştia să găsească un mediu prielnic pentru studiu, gândire şi visare, precum şi motive de inspiraţie şi subiecte de creaţie.

Este de la sine înţeles că într-o lume transformată de civilizaţie, artiştii nu caută în pădure nici modele industriale, nici artă propriu-zisă, ci natură, neartificializată de mâna omului; şi totuşi pădurea trebuie să fie accesibilă pentru a-şi putea îndeplini misiunea. O rezervaţie artistică, prin urmare, trebuie să fie prin natura ei cât mai variată şi impresionantă: o comoară de frumuseţi pe care silvicultorul este chemat să o păstreze. Acesta ar fi, deci, ţelul de gospodărire. Accesibilitatea urmează să fie asigurată prin amenajări discrete, desigur, pentru ca nimic să nu pară nenatural. În plus, din când în când, este necesar să se ajute natura pentru a se dezvălui în ce are ea mai caracteristic. Obiectivele deosebit de expresive: arbori. stânci etc., să fie degajate, dacă sunt ameninţate să fie acoperite, numai să nu se observe.

Pentru *funcţia turistică* sunt destinate, de asemenea, numai anumite porţiuni de pădure. Ce condiţii trebuie să îndeplinească ele din punct de vedere structural, rezultă din următoarele consideraţii.

Turismul, ca îndeletnicire sportivă, găseşte în pădure motive de atracţie atât sub aspect estetic, cât şi sub aspect ştiinţific. Adesea însă astfel de condiţii trebuie să fie create sau cel puţin ameliorate, cu deosebire în pădurile de interes social. Asigurarea acestor condiţii, deci, constituie unul din obiectivele gospodăririi lor. În ce constau? Turismul implică, deisgur, efort şi oboseală, dar deoarece acestea sunt în contrazicere cu motivele lui, turistul nu se împacă, în principiu, cu drumurile grele. De aceea, prin pădure el nu umblă la întâmplare, ci pe drumuri sau pe poteci anume amenajate şi prin locuri pitoreşti, a căror frumuseţe poate fi sporită printr-o prelucrarea corespunzătoare a pădurii. O astfel de prelucrare însă nu presupune îndrumarea pădurii spre o structură artificială, de parc, ci dimpotrivă, tocmai accentuarea caracterului tipic al pădurii ca

fenomen al naturii, latură îndeosebi preferată de turişti. La această prelucrare, aşadar, preocupările privind producţia de lemn rămân în umbră. Structura de tip grădinărit se impune de la sine, dar tăierile ce se efectuează nu au alt scop decât menţinerea pădurii într-o stare de vegetaţie cât mai bună. Arborii cei mai viguroşi trebuie să fie păstraţi şi îngrijiţi până la cele mai mari dimensiuni. O proporţionare justă a arborilor de diferite mărimi şi culori, folosirea arbuştilor, pe alocuri, şi o distribuire corespunzătoare a luminii în peisaj, după principiile estetice, pot accentua, prin contrast, efectele dorite. Cum s-a arătat însă, acest tratament nu este necesar să se extindă pe suprafeţe prea mari, ci doar atât, de o parte şi de alta a drumurilor şi potecilor turistice, cât poate pătrunde privirea. Cât despre specii, efectele cele mai bune le au cele locale.

Pentru *funcţia recreativă,* adică pentru plimbări şi distracţii în aer liber, locurile preferate sunt poienile luminate şi anumite poziţii pitoreşti din interiorul pădurii, unde viaţa pulsează mai viu şi sub cele mai variate forme, în floră şi faună, dând vizitatorilor sentimentul unei trăiri intense în mijlocul naturii. Toate acestea însă depind în bună parte de natura şi structura pădurii înconjurătoare. Asupra acestora trebuie să se acţioneze prin măsuri adecvate, pentru a se face, atât pădurea cât şi locul de recreaţie, cât mai plăcute şi atrăgătoare. Rolul principal îl joacă aici marginea dinspre poiană a pădurii. Ea trebuie, deci, prelucrată, mai intens, după principiile arhitecturii peisajelor, dar bineînţeles, numai în măsura în care aplicarea acestor principii este oportună, ţinând seama de înclinarea oamenilor spre distrugere. În orice caz, arbuştii capătă aici mai multă importanţă. Interiorul pădurii din jurul poienilor trebuie să se distingă şi el printr-o structură variată. Tratamentul, de tip grădinărit, se orientează strict după nevoile sociale.

Indicaţiile date cu privire la forma şi structura poienilor în plan orizontal afectează, desigur, şi structura verticală a marginilor lor. S-a arătat anume că o formă variată a acestora, cu intrânduri largi şi prelungiri de pădure ce se dizolvă în poiană sub formă de grupuri de arbori şi arbori izolaţi, le dă un caracter deosebit de pitoresc.

Acest lucru este valabil şi pentru marginile de pădure. Aici se pot realiza însă şi alte forme, obţinându-se în mod corespunzător şi alte impresii. Marginile drepte şi compacte au un aspect sever şi monoton. Ele se înviorează însă pe măsură ce aspectul devine mai variat. Cea mai simplă variaţie se realizează prin *ritm,* adică făcând să se repete în mod regulat, din distanţă în distanţă, un motiv distinct: un grup de arbori mai mari, de exemplu, sau de altă culoare. Un profil etajat, cu arborii din etajul superior distribuiţi în pâlcuri mai mari sau mai mici, este mult mai atrăgător decât cel uniform, iar un profil de tip grădinărit, cu totul neregulat, este foarte pitoresc. Un mijloc eficient pentru înviorarea marginilor de pădure îl constituie şi păstrarea unor arbori bătrâni şi impunători sau crearea unor grupuri estetice de arbori în faţa lor. Despre modul în care urmează să se creeze aceste grupuri este util să se ţină seama de regulile indicate în manualele de arhitectură peisagistică.

De funcţia recreativă se leagă, fără îndoială, şi problemele privind amenajarea de terenuri sportive, parcuri pentru copii etc., dar aici nu este vorba decât de cele privitoare la structura arboretelor.

O funcţiune proprie pădurilor de interes social este, desigur, şi aceea de *asigurare a condiţiilor necesare pentru odihnă.* Se destină pentru această funcţie porţiuni de pădure mai aşezate şi retrase, pentru care preocupările legate de producţia de lemn trec de asemenea, pe un plan secundar. Sunt potrivite îndeosebi anumite arborete constituite din arbori mari, cu coroane largi şi neregulate şi în care părţile umbrite alternează cu cele luminate. Folosindu-se indicaţiile date la caracterizarea arborilor, se pot obţine şi în locurile de odihnă peisaje de diferite genuri.

*

Consideraţiile de mai sus nu au pretenţia de a fi rezolvat problema ţelurilor de gospodărire la pădurile de interes social. Ea rămâne deschisă. Experienţa ne va fi un sfătuitor mai bun. Totuşi ideile de mai sus pot fi privite ca un îndemn.

În alte ţări preocupările legate de amenajarea pădurilor de interes social sunt mai vechi. Totuşi nu s-ar putea spune că s-a ajuns undeva la soluţii definitive, tocmai din cauza caracterului foarte variat al aspectelor sociale. Ceva mai mult, studii cu caracter principial sunt puţine. Dintre acestea merită să fie amintite două lucrări din literatura franceză: a lui *Geneau* şi a lui *Schaeffer (1951).* Vom prezenta din acestea doar câteva observaţii şi concluzii, simple şi utile, referitoare la tratamente.

Spre a stabili tratamentele cele mai potrivite pentru pădurile de interes social, autorii amintiţi pornesc de la preferinţele vizitatorilor şi ajung la concluzia că aceştia pot fi împărţiţi în trei categorii, şi anume: *vizitatorii de tip popular, turiştii şi artiştii.*

Din prima categorie fac parte muncitorii şi funcţionarii de orice fel care părăsesc oraşele în zilele de repaus, îndreptându-se în masă spre pădurile din apropiere. Acest public, dornic de odihnă şi de libertate, este îngăduitor; se bucură pur şi simplu de natură, fără să-şi pună probleme şi fără să caute explicaţii. Pentru el o exploatare, care pe un om cultivat îl umple de indignare, este un spectacol plăcut. Buştenii aşezaţi la margine de drum, cabanele muncitoreşti, bocşa de cărbune etc. sunt expresii ale unei munci ordonate, care are, ca şi munca sa, un scop, exigenţele şi regulile ei. Nu se revoltă în faţa unui arbore tăiat, ci, dimpotrivă, se bucură că are pe ce să se aşeze, când vrea să ia masă ori să se odihnească. Puţina sa educaţie estetică îi limitează pretenţiile şi de aceea nu încearcă să critice modelele de lucru forestiere. Publicul acesta este cel mai uşor de împăcat şi nu provoacă neplăceri decât prin faptul că distruge: taie, rupe, smulge, lăsând urme cu atât mai sensibile, cu cât este mai numeros şi mai constant. Este, desigur, un aspect de care trebuie să se ţină seama la alegerea tratamentului.

Turiştii, observă autorii citaţi, aparţin diferitelor categorii sociale. Unii sunt indiferenţi faţă de pădure, pe când alţii se erijează în prieteni ai ei şi ridică pretenţii, care dovedesc adesea, prin absurditatea lor, lipsa de orizont a celor ce

le ridică, fie în domeniul economic, fie în cel social-ecologic şi ştiinţific. De aceea, nici nu se poate ţine seama decât de pretenţiile îndreptăţite, putând duce la o natură corectată în mod discret, uşor înfrumuseţată şi amenajată cu drumuri bune, cu poteci uşoare, cu table indicatoare, cu bănci şi izvoare, cu perspective etc.

Intelectualul este mai curios. El atribuie naturii puteri miraculoase şi consideră intervenţiile omului în pădure cu totul inoportune. Îi place să gândească despre ea, să viseze, să-şi pună probleme. Caută să descifreze viaţa din pădure, pe care o compară cu viaţa societăţii şi vede în ea luptă şi armonie, destin şi întâmplare etc. De aceea o preferă în aspectul ei cât mai natural. *Naturalistul* nu admite intervenţii decât în măsura în care sunt necesare pentru salvarea unor plante sau animale favorite.

În sfârşit, *artisul,* care face din arbore motiv de inspiraţie, nu visează decât păduri sălbatice. Respectul naturii este pentru artist o dogmă. Nu admite deci nici o intervenţie în pădure. Frumuseţea, după el, o produce natura însăşi. Este ostil oricăror amenajări de ordin turistic etc.

Pentru a se putea împăca exigenţele atât de variate ale publicului, autorii amintiţi ajung la concluzii de felul celor arătate mai sus şi stabilesc, în ce priveşte aplicarea tăierilor în pădurile de interes social, trei reguli, şi anume:

• tratamentul trebuie conceput astfel încât tăierile *să nu producă* modificări perceptibile în peisaj; *să determine* o cât mai amplă şi variată distribuţie a luminii în arboret şi să asigure o cât mai mare varietate în interiorul arboretelor atât în ce priveşte mărimea arborilor componenţi, cât şi în ce priveşte gruparea în spaţiu a arborilor de diferite mărimi.

Prima regulă are o justificare de ordin estetic, dar în afară de aceasta ea exprimă o prudenţă determinată de un fapt psihologic cunoscut; este vorba de puterea obişnuinţei. Într-adevăr, publicul familiarizat cu un anumit peisaj înregistrează cu vădită indignare orice alterare sensibilă a acestuia, înţelegând aici prin peisaj aspectul exterior al pădurii.

A doua regulă subliniază importanţa luminii în peisaj, iar a treia necesitatea variaţiei şi contrastelor. Importanţa estetică a acestor elemente a fost pe larg arătată în capitolele anterioare.

În încheierea consideraţiilor referitoare la amenajarea pădurilor de interes social, ţinem să precizăm că oricare ar fi situaţia, în această acţiune nu trebuie să se scape din vedere un principiu: *pădurea trebuie să rămână pădure; să nu devină parc.* Caracterul de pădure trebuie păstrat cât mai natural, căci cei care-şi caută refugiul în natură vor tocmai să o simtă în toată plinătatea ei. Trebuie să se aibă în vedere că ceea ce captivează într-un peisaj nu este numai armonia culorilor şi liniilor, ci, aşa cum spune *Diez,* puterea, plenitudinea, bogăţia, mişcarea permanentă a vieţii, prospeţimea verdelui, bătaia domoală a vântului, parfumul pădurii, apa cu mişcarea ei, forţa care supune stâncile îngrămădite una peste alta şi atâtea alte aspecte ce se pot întâlni. Toate acestea sunt, de fapt, elemente estetice şi formează o parte din forţa atractivă a naturii vii, forţă care trebuie mărită prin modificările provocate în structura pădurii.

9. ORGANIZAREA LUCRĂRILOR DE AMENAJARE ŞI DESFĂŞURARE A ACESTORA ÎN ROMÂNIA

9.1. ORGANELE DE AMENAJARE ŞI ROLUL LOR

Aruncând o privire de ansamblu asupra lucrărilor ce se cer pentru organizarea şi conducerea structural-funcţională a unei păduri şi având în vedere înalta calificare necesară celor chemaţi să execute sau să conducă aceste lucrări, ne dăm seama că ele nu pot fi lăsate în sarcina ocoalelor silvice, ca o lucrare de tehnică silvică. Este suficient să ne gândim că, în actualele condiţii de lucru, o pădure de 4–5 mii ha ar sustrage un inginer de la orice altă preocupare timp de un an de zile şi că, prin urmare, un silvicultor căruia i-ar fi încredinţată şi conducerea lucrărilor curente de gospodărire din cadrul unui ocol ar trebui să-şi neglijeze complet în acel timp toate celelalte sarcini.

Dar lăsarea amenajării pădurilor pe seama ocoalelor silvice ar face, în plus, ca această operă organizatorică să păstreze mereu caracterul imperfect al unor lucrări de început, deoarece silvicultorii respectivi, neavând de efectuat astfel de lucrări decât cel mult o dată la 10 ani, nu s-ar putea familiariza cu ele şi nici nu au ocazia să se pună la curent cu progresele ce se realizează în acest domeniu nici în ce priveşte concepţia de organizare, nici în ce priveşte metodele şi procedeele de lucru. În consecinţă, randamentul lor ar fi scăzut, iar costul lucrărilor, ridicat. Pentru aceste motive amenajarea pădurilor, desfăşurată după o metodologie unitară şi într-o ritmicitate adecvată unei gospodăriri durabile, este încredinţată în mod obişnuit unor servicii sau institute speciale menite să asigure o continuă îmbunătăţire a amenajamentelor prin obiectivizarea şi precizia obţinerii informaţiilor şi datelor de teren, precum şi prin fundamentarea ştiinţifică a deciziilor amenajistice.

Fig. 9.1. Structura Institutului de cercetări şi amenajări silvice Bucureşti – ICAS (2000)

În România pădurile se amenajează de Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice (ICAS) cu sediul în *Bucureşti (Ştefăneşti).* Acesta dispune de 6 staţiuni, cu sediile în *Ştefăneşti, Hemeiuş (Bacău), Piteşti, Caransebeş, Bistriţa şi Braşov,* fiecare asigurând executarea lucrărilor pe câte una din următoarele 6 mari zone forestiere: Câmpia Dunării şi Dobrogea; Moldova; Carpaţii şi Subcarpaţii Sudici; Banatul + Mureşul Inferior; Transilvania de Nord-Vest; Transilvania de Sud-Est (fig. 9.1).

Coordonarea şi controlul activităţii de cercetare, proiectare şi amenajare silvică, la nivelul ramurii, precum şi legătura cu Departamentul silviculturii din Ministerul Agriculturii, Alimentaţiei şi Pădurilor, Regia Naţională a Pădurilor (RNP), Ministerul Educaţiei şi Cercetării (MEC) şi Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice (ASAS), se efectuează de către Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvie (ICAS).

Amenajarea pădurilor de către un singur institut de specialitate pe ţară prezintă marele avantaj că acesta, fiind interesat să-şi organizeze activitatea după norme precise, obligatorii pentru întregul personal, spre a-şi asigura succesul acţiunilor pe care le întreprinde, va asigura, implicit, pentru toate pădurile, *o unitate de metodă* atât în ce priveşte lucrările de teren, cât şi în ce priveşte prelucrarea datelor. Unitatea de metodă, pe de o parte, şi precizia ridicată a rezultatelor, pe de alta, asigurată de un personal tehnic instruit şi cu o îndelungată activitate în cadrul acestui institut, dau elementelor pe care se sprijină măsurile pentru asigurarea continuităţii şi calculul posibilităţii, respectiv datelor privitoare la volumul şi calitatea produselor etc., o siguranţă care nu ar putea fi garantată în nici un caz în condiţiile executării lucrărilor de nişte amenajişti improvizaţi. Dar fără această calitate, datele nu sunt comparabile, iar concluziile ce se desprind pe baza lor, în ce priveşte mai ales tehnicile de gospodărire, care trebuie verificate, sunt îndoielnice.

Utilitatea Institutului de cercetări şi amenajări silvice şi totodată superioritatea lui faţă de vechile servicii de amenajare din cadrul administraţiei pădurilor statului şi al altor administraţii forestiere mari din ţara noastră sunt dovedite de înseşi lucrările realizate până acum. Cea mai importantă realizare o constituie întocmirea în mai puţin de 10 ani, a amenajamentelor tuturor pădurilor ţării, astfel încât România devine, în 1956, prima ţară din lume ale cărei păduri au fost integral amenajate. S-a realizat astfel, sub presiunea nevoilor, în numai 8 ani (1948–1955) ceea ce nu s-a putut înfăptui anterior, în cei 70 de ani, câţi s-au scurs de la apariţia primului Cod silvic român (1881) până în 1948, nici pentru pădurile de stat.

Dar amenajarea pădurilor nu a însemnat numai reglementarea exploatării lor, ci şi adunarea unui mare volum de informaţii privind suprafaţa pădurilor şi modul de folosire a fondului forestier, privind masa lemnoasă, compoziţia, structura şi creşterea pădurilor etc., pe baza cărora s-a putut întocmi o statistică completă a pădurilor, strategiile de dezvoltare a economiei forestiere a ţării, iar în 1976 prin „Programul naţional privind apărarea, conservarea şi dezvoltarea fondului forestier în perioada 1976–2010" s-a dorit, s-a încercat, dar nu s-a reuşit

integral, ca printr-o concepţie unitară să se stabilească ansamblul de măsuri menite să asigure realizarea lui printr-o exploatare raţională a pădurilor şi valorificarea lor în condiţii optime, ca apoi prin aplicarea „Legii privind conservarea, protejarea şi dezvoltarea pădurilor, exploatarea lor raţională, economică şi menţinerea echilibrului ecologic" (1987) să se ajungă la perfecţionarea metodelor şi procedeelor de amenajare a pădurilor şi încorporarea lor în normele tehnice (1949, 1951, 1953, 1959, 1969, 1980, 1986, 2000) pentru amenajarea pădurilor cu funcţii complexe, şi mai recent în legea fundamentală a pădurilor care-şi găseşte expresia în Codul silvic (1996) conceput pe baza unor principii şi tendinţe ce se manifestă în acţiunea de promovare a unei gospodăriri durabile a pădurilor, prin conservarea, protejarea şi dezvoltarea fondului forestier naţional în scopul asigurării echilibrului ecologic, conservării şi ameliorării biodiversităţii, satisfacerii nevoilor economice şi creşterii calităţii vieţii, diferenţiind regimul silvic în raport cu natura proprietăţii, pe baza unor concepte, metode şi procedee tehnice verificate în condiţiile din România.

S-au realizat apoi însemnate progrese pe linia ameliorării tehnice de proiectare, perfecţionându-se metodele de lucru; s-a introdus şi s-a generalizat, în lucrările de amenajare, cartarea tipologică şi staţională, care constituie baza ştiinţifică necesară pentru stabilirea compoziţiei de viitor a arboretelor şi reprezintă în acelaşi timp o contribuţie substanţială la fundamentarea ştiinţifică a metodelor de cultură silvică. În anul 1958, introducându-se metoda aerofotogrametrică la ridicarea în plan a pădurilor, s-au deschis prin ea noi perspective de progres.

Cunoaşterea corelaţiilor dintre principalele caracteristici biometrice ale arborilor şi arboretelor, precum şi a modalităţilor pentru determinarea şi caracterizarea indicatorilor privind mărimea, structura şi productivitatea fondului de producţie a făcut posibilă extinderea şi generalizarea prelucrării automate a datelor prin mijloace moderne în procesul de elaborare a amenajamentelor, introducându-se noi algoritmi de calcul în stabilirea deciziilor amenajistice. Mai mult, pe baza condiţiilor create prin elaborarea şi generalizarea sistemului de prelucrare a datelor cu ajutorul calculatorului electronic, inclusiv utilizarea unor tehnici şi softuri integrate în sistemul GIS-F, în amenajament s-a făcut posibil un nou mod de abordare a problematicii întocmirii inventarului forestier naţional, care se actualizează din 5 în 5 ani, aflându-se în prezent la a V-a ediţie. Sistemul informatic propus este astfel proiectat, încât să permită actualizarea anuală sau periodică a datelor, fie prin introducerea celor din amenajamentele înnoite, fie prin luarea în considerare a diverselor modificări care s-au produs în structura fondului forestier.

Aplicarea acestui sistem informatic cu funcţionare continuă este favorizată atât de existenţa unui sistem modern de stocare, prelucrare şi editare a informaţiilor necesare elaborării amenajamentelor (versiunea de programare AS orientată şi experimentată timp de 10 ani pe microcalculatoare PC compatibile IBM), cât şi de obţinerea de informaţii asigurate statistic, bazate pe măsurătorile

efectuate în suprafeţele de probă permanente din reţeaua naţională a monitoringului forestier.

Toate acestea conferă inventarului întocmit un caracter deschis, complex şi dinamic de sistem informaţional care poate fi valorificat în acţiunea permanentă de optimizare dinamică şi conducere structural-funcţională a pădurilor.

Funcţionarea în continuare a acestui sistem informatic, respectiv actualizarea anuală sau periodică a informaţiilor face posibilă cunoaşterea, la diferite niveluri (ocol, direcţie silvică, zonă geografică, nivel naţional), a structurii pădurilor şi a modului lor de gospodărire, permiţând planificarea lucrărilor şi luarea deciziilor la nivel local, zonal şi naţional. Aceasta este însă condiţionată de organizarea corespunzătoare a fluxului de informaţii (silvice) de la structurile de execuţie la baza de date a sistemului (v. fig. 1. 1).

Separarea lucrărilor de amenajare, prin urmare, de celelalte lucrări gospodăreşti este pentru tehnica silvică deosebit de avantajoasă. Un singur pericol există, dar şi acesta în principiu. Amenajistul, nevenind în contact direct cu problemele practice ce sunt de rezolvat în ocolul ale cărui păduri este solicitat să le amenajeze, ar putea să rămână străin de ele şi să impună, în consecinţă, şi măsuri străine de realităţi. Practic însă această posibilitate este exclusă, dat fiind faptul ca amenajistul este chemat să consulte organele silvice locale în toate problemele a căror rezolvare necesită o cunoaştere mai adâncă a realităţilor gospodăreşti.

În ţara noastră această consultare este reglementată prin normele tehnice pentru amenajarea pădurilor, care nu are în vedere numai organele silvice locale, ci şi pe cele judeţene şi chiar ministerul şi alte instituţii pe care existenţa şi modul de gospodărire a pădurilor le interesează, urmărind să se bucure de pe urma lor de cât mai multe avantaje. Consultarea se realizează uşor, printr-o comunicabilitate interdisciplinară de substanţă care are loc, cum se va arăta, în cadrul a două *conferinţe de amenajare.*

9.2. DESFĂŞURAREA LUCRĂRILOR DE AMENAJARE

În România lucrările de amenajare se execută de ICAS la cererea ministerului. În acest scop, direcţiile silvice, ţinând seama de termenele de revizuire prevăzute de amenajamente, înaintează în fiecare an la Regia Naţională a Pădurilor (RNP), până la 30 aprilie, propuneri cu privire la ocoalele silvice în care urmează să se execute lucrări de amenajare în anul următor.

Între timp, dat fiindcă amenajiştii iau în considerare ocoalele aşa cum sunt constituite la data începerii lucrărilor, ori ce schimbare de limite, pe care direcţiile sau ocoalele silvice ar găsi-o necesară, trebuie să fie propusă din timp la minister, pentru a putea fii rezolvată înainte de această dată.

De asemenea, pentru ca lucrările de teren să se poată desfăşura fără piedici şi pentru a nu se face greşeli cu ocazia ridicărilor în plan, la calculul suprafeţelor

sau la planificarea amenajistică, ocoalele silvice sunt obligate ca până la începerea acestor lucrări să delimiteze precis pădurile de amenajat soluționând eventualele litigii cu deținătorii terenurilor învecinate și să marcheze limite în mod vizibil. Movilele de hotar și bornele trebuie să fie aduse în perfectă stare, înnoindu-se cu acest prilej și marcarea limitelor de parcele.

Direcțiile silvice au obligația la rândul lor de a aduna materialul cartografic, cât și alt material documentar privind pădurile din ocoalele ce urmează a se amenaja și de care organele de proiectare au nevoie în lucrările lor. În primul rând avem în vedere planurile topografice de baza și hărțile amenajistice pe care se vor sprijini și noile lucrări. În același timp este necesar să se procure și alte planuri și hărți: geologice (scara 1:200000), geografice, economice; hărți și planuri privind organizarea teritoriului, hărți istorice, fotograme, etc.

Ca material documentar servește în primul rând amenajamentul expirat și amenajamentele mai vechi ale pădurilor în cauză și chiar ale pădurilor vecine. La acestea se adaugă descrierile științifice referitoare la regiune, extrase din diverse opere, apoi publicațiile geologice, geografice, climatologice, fitogeografice, precum și publicațiile privind istoricul pădurilor și, în sfârșit, studiile și normele privind cultura și producția pădurilor din regiune.

Ocolul silvic întocmește și înaintează direcției silvice până la data de 31 august a anului premergător lucrării de amenajare, *tema de proiectare* – un raport care trebuie să cuprindă: o caracterizare generală a ocolului și a pădurilor; aprecieri sumare asupra vechiului amenajament, pe baza experienței câștigate în timpul aplicării lui în deceniul expirat; problemele principale ce se impun și care urmează să fie rezolvate prin întocmirea noului amenajament. Tema de proiectare odată întocmită de ocolul silvic este însușită de direcția silvică și înaintată până la 30 septembrie Regiei Naționale a Pădurilor.

Separat, ocolul este obligat să întocmească situația schimbărilor intervenite în suprafața pădurilor după întocmirea amenajamentului expirat și să completeze evidențele referitoare la aplicarea amenajamentului; pe care să le pună la dispoziția organelor de proiectare, în timp util, iar până la 31 octombrie a anului premergător lucrărilor de amenajare să soluționeze împreună cu reprezentantul OJCGC al OCAOTA eventualele nepotriviri de limite ale fondului forestier.

Institutul de amenajări consultă din timp acest material, completându-și, la nevoie, informațiile printr-o *recunoaștere generală a pădurilor* pe teren. Apoi convoacă ceea ce normele tehnice pentru amenajarea pădurilor numesc *conferința I de amenajare.*

Scopul acestei conferințe este de a examina posibilitățile de dezvoltare a economiei forestiere în regiune și de a stabili regimul de gospodărire pentru unitatea ce se amenajează. La ea participă reprezentanții Institutului de amenajări, reprezentanți ai administrației silvice și, eventual, reprezentați ai altor instituții (Comisia Monumentelor Naturii, Oficiul Județean de Cadastru, Geodezie și Cartografie, Oficiul de Cadastru și Organizarea Teritoriului etc.), cum s-a arătat anterior, interesate ca pădurile să fie bine gospodărite.

Conferința I de amenajare analizează și avizează tema de proiectare; analizează sub aspect juridic și cadastral situația *patrimoniului forestier* și mai ales situația delimitării pădurilor și lămurește o serie de probleme care trebuie să fie avute în vedere cu ocazia lucrărilor de amenajare. Conferința ia hotărâri în toate problemele puse în discuție. Aceste hotărâri se consemnează într-un proces verbal și constituie pentru proiectanți *norme generale* în activitatea lor de amenajare. Ele privesc în special: împărțirea pădurilor în unități de producție sau sectoare administrativ-gospodărești, funcțiile pădurilor; împărtirea pădurilor pe grupe și subgrupe funcționale; necesitatea elaborării unor amenajamente cu caracter special; constituirea pădurilor în sisteme (unității de gospodărire); modul de gospodărire aplicat în deceniul expirat și măsurile principale ce se impun pentru viitor; țelurile de gospodărire, tratamentele, reglementarea recoltelor etc.

În legătură cu reglementarea recoltelor se fac sugestii și propuneri privind așezarea suprafeței decenale în rând de parcurs cu lucrări de cultură și exploatare.

Prima conferință se întrunește așadar, înaite de începerea *campaniei de lucru pe teren* și stabilește, cum s-a arătat, pentru amenajist normele generale de acțiune. Pe baza normelor fixate se întocmește programul de muncă și se pot începe lucrările de teren.

La organizarea lucrărilor de amenajare a pădurilor s-a încercat și utilizarea metodelor moderne de optimizare a soluțiilor, urmărindu-se repartizarea colectivelor de proiectanți după aptitudinile și condițiile fizice ale acestora, în raport cu complexitatea lucrărilor din ocol și unitățile de gospodărire ce le revin, în așa fel încât productivitatea colectivului de amenajare să fie cât mai mare, în condițiile în care suma coeficienților de nemulțumire a amenajiștilor să fie minimă. Valorile acestor coeficienți cresc pe măsură ce ocolul silvic și unitățile de gospodărire sunt mai puțin preferate.

Deoarece asemenea modele au la bază unele ipoteze simplificatoare, ele neputând exprima realitatea în toată complexitatea ei, soluțiile obținute, prin aceste modele au doar un caracter orientativ *(Giurgiu, 1974).*

Un ocol silvic se amenajează de către un colectiv de ingineri și tehnicieni, al cărui efectiv depinde de mărimea suprafeței luate în studiu.

*

* *

Amenajarea pădurilor se desfășoară în următoarele faze: lucrări de teren, redactarea amenajamentelor, definitivarea lor.

Lucrările de teren încep cu o recunoaștere generală a situației și continuă cu descrierea parcelară: delimitarea arboretelor și formarea subparcelelor, studiul și descrierea stațiunii, descrierea arboretului (ca biocenoză), inventarierea arboretelor, ridicarea în plan a detaliilor amenajistice pentru completarea planurilor topografice. Lucrările executate de către colective formate dintr-un inginer proiectant și 1–2 tehnicieni, care își desfășoară activitatea pe unități de gospodărire. Inginerul proiectant conduce colectivul, delimitează subparcelele,

execută descrierea parcelară, coordonează şi controlează munca tehnicienilor amenajişşti.

Efortul depus de diverşi operatori în lucrările de amenajare se apreciază, respectiv se reglementează pe baza *normelor speciale de timp,* care se referă la toate lucrările şi operaţiile din cele trei faze de proiectare, având ca unitate de referinţă hectarul de pădure. Normele de timp sunt stabilite pe faze de lucru, în funcţie de natura lucrărilor, suprafaţa arboretelor şi proporţia pădurilor cu funcţii de producţie.

Pentru retribuirea muncitorilor în faza de teren se folosesc *normele de lucru* pe categorii de lucrări: descrierea parcelară + cartări staţionale, inventarierea arboretelor, separări de arborete cu busola topografică.

Lucrările de amenajare a pădurilor executate de colective de ingineri şi tehnicieni amenajişti de la staţiunea ICAS se verifică şi recepţionează atât de părţi, în timpul executării lor, cât şi, în ansamblu, la terminarea acestor lucrări în fiecare unitate de gospodărire.

Recepţia lucrărilor se face după ce ele au fost verificate şi însuşite de organele interne de specialitate ale unităţilor de amenajarea pădurilor, aplicându-se, uneori, procedee specifice analizei secvenţiale. Ea se efectuează de ingineri competenţi de la ocoalele silvice şi de la direcţia silvică. Aceştia constată calitatea şi cantitatea lucrărilor executate atât la ridicări în plan, cât şi la celelalte lucrări.

Aşadar, respectarea hotărârilor luate de conferinţa întâi de amenajare este controlată pe teren de ocolul silvic – căruia, cum s-a arătat, îi revine sarcina de a recepţiona lucrările efectuate de amenajişti – şi apoi de *conferinţa a doua de amenajare,* care se întruneşte după terminarea lucrărilor de teren şi după ce s-au constituit, în principiu, unităţile de gospodărire şi s-a definit factura generală a planurilor.

Sarcina celei de a doua conferinţe de amenajare este tocmai de a analiza aceste elemente şi a le definitiva. Cuantumul posibilităţii şi alegerea parcelelor din care aceasta urmează a se recolta intră, de asemenea, în preocupările conferinţei.

Atunci când prelucrarea datelor se face automat la calculatorul electronic, optimizându-se sau nu deciziile, prin metode moderne, conferinţa a doua de amenajare se desfăşoară în două etape, una înainte de prelucrarea la calculator şi alta după primirea de la calculator a indicatorilor de posibilitate şi a datelor referitoare la structura, mărimea şi creşterea fondului de producţie.

Cum se vede, conferinţele de amenajare sunt mai mult decât un organ de consultare. Intervenind direct şi luând hotărâri în cele mai importante probleme de organizare, ele participă efectiv la acţiunea de amenajare şi devin prin aceasta un colaborator valoros al amenajistului. Prezenţa la acestea a reprezentantului economiei forestiere din Minister şi a celui de la direcţia silvică în care se lucrează, a reprezentanţilor culturii, exploatării şi protecţiei pădurilor etc. din această direcţie, precum şi participarea ocolului constituie garanţia celei mai strânse legături dintre amenajament şi nevoile producţiei. Precizăm însă că în

timp ce fiecare din participanţii la cele două conferinţe de amenajare este chemat să susţină anumite interese, mai mult sau mai puţin limitate, ale sectorului pe care-l reprezintă, amenajistul singur are datoria ca, *imparţial,* în spiritul principiilor deontologice ale meseriei sale, să examineze cu grijă pretenţiile şi propunerile fiecăruia, să le confrunte şi să îmbine apoi lucrările în aşa fel încât efectul lor social-ecologic şi economic, în *ansamblu,* să fie maxim. O astfel de comportare cere din partea lui însuşiri deosebite: o largă pregătire teoretică, cunoaşterea temeinică a problemelor şi modul de lucru din cadrul gospodăriei silvice şi, mai presus de orice, cunoaşterea pădurii însăşi.

Proiectele de amenajare se avizează de Comisia tehnico-economică pentru silvicultură din Departamentul Pădurilor şi se aprobă prin ordin ministerial. Odată aprobate, amenajamentele urmează să fie transpuse în practică, începând cu 1 ianuarie al anului următor executării lucrărilor de teren, iar pe parcursul aplicării lor, pe baza conexiunii inverse secundare asistată de calculator, soluţiile încorporate în ele vor fi adaptate neîncetat şi empatic la starea reală a pădurii prin metode euristice şi modele matematice de simulare şi de optimizare dinamică a deciziilor strategice, tactice şi operative în spiritul filozofiei dezvoltării şi amenajării durabile şi performante a pădurilor din România.

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

Antonescu, P., Curs de Amenajarnent, (lit.) 1903, 1932.

——, Armonizarea intereselor valorificării pădurilor cu amenajamentul". A 45-a Adunare generală a Societăţii "Progresul Silvic, 1931.

——, Metodele de amenajament aplicate in Franţa pentru pădurile de codru, Bucureşti, 1932.

Antonescu-Remuşi, P.S., Studiu asupra regulilor de exploatarea pădurilor, Bucureşti, 1885.

Antonescu, G.P., Metode de amenajament aplicate în Franţa - pentru pădurile de codru, Bucureşti, 1932.

Anucin, N.P, Lesoustroistvo, Selhozizdat, Moskva, 1962.

Arghiriade, C., Rolul hidrologic al pădurii, Editura Ceres, Bucureşti, 1977.

Armăşescu, S., Cercetări biometrice comparative privind creşterea, producţia şi caracteristicile structurale ale arboretelor echiene la principalele specii forestiere din România, Teză de doctorat, 1971.

——, Tabelă de producţie pentru molideto-făgete de productivitate superioară din Carpaţii României, R.P. 1972, Nr.9.

Assmann, E., Waldertragskunde. München-Bonn-Wien, 1961.

Baader, G., Forsteinrichtung als nachhaltige Betriebsfuhrung und Betriebsplanung, Frankfurt a.M., 1942.,

——, Die Theorie des Nachhalts – und Normalwades, ihre geschichtliche Wandlung und Bedeutung fur die Gegenwart, AFJZ, 1933.

Badea, Ov. et al, Monitoring of Forests in Romania, ICAS, Bucureşti, 1998

Badea, Ov., Fundamente dendrometrice şi auxologice ale monitoringului forestier, Teză de doctorat, Universitatea "Ştefan cel Mare" din Suceava, 1998

Baroncea, E., Două cazuri de foehn în Carpaţii Orientali, RP, 1982

Beldeanu, E.C., Leahu, I., Der Sanddorn (Hippophae rhamnoides L.). Eine wertrolle Beeren bildende Pionierpflanze Faktoren, die Fruchtbildnngs - Intensität beeinflussen, in: Forstarchiv, 56, Jahrgang, 1985

Beldeanu, E.C., Produse forestiere şi studiul lemnului. Editura Universităţii Transilvania, Braşov 1999

Bereziuc, R. et al, Reţele de drumuri forestiere, Editura Ceres, Bucureşti, 1987

Biolley, E.H., L'amenagement des forets par la méthode de controle, Paris, Neuchatel, 1920

——, L'aménagement des forêts par la méthode experimentale et spécialement la méthodes du controle, Paris, Neuchatel, 1921.

Birrien, J.I., Information et management, Dunod, 1970.

Boş, N., Topografie, Editura Didactică şi Pedagagică, 1993.

Botnariuc, N., Concepţia şi metoda sistemică în biologia generată, Editura Academiei Române, Bucureşti, 1976

Botnariuc, N., Vădineanu, A., Ecologie, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1982

Bouchon, J., Structure des peuplements forestiers,"Annales des Sciences forestiere", vol. 36, nr. 3, 1979

Boudru, M., Roisin, P., Méthodes d'aménagement des forêts en Belgique.- Méthodes européennes d'aménagement des forêts, IUFRO, Bucureşti, 1971.

Buongiorno, Gilless, Forest Management and Economics: A Primer in Quantitative Methods, Macmillan Publishing Company, New York, 1987

Carcea, F., Procedeu de stabilire a posibilităţii la crânguri, R.P. 1959.

——, Metodă de amenajare a pădurilor, Bucureşti, Editura Agrosilvică, 1969.

——, Modalitate de calcul pentru stabilirea posibilităţii prin intermediul creşterii indicatoare, R.P. 1978 Nr.1.

Carcea, F., Milescu, I., Modul de tratare în amenajamentul românesc a pădurilor de funcţii de protecţie, R.P. 1980, nr. 2

Carcea, F., Dissescu, R., Amenajarea pădurilor, în: Protejarea şi dezvoltarea pădurilor României, Editura Arta grafică, Bucureşti, 1995

Carmazin, V., Arhitectura peisajelor, (lit.) IPB, 1963

——, Peisajul estetic vitatizant, Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1978

Catrina, I. ş.a., Concepţii şi metode noi în silvicultură privind conversia energiei solare şi creşterea randamentului fotosintezei, CMDPA, ICAS, Seria a II-a, Bucureşti, 1987

Cenuşă, R., Structura şi stabilitatea unei păduri naturale de molid din codru secular Giumalău, R.P. 1986, nr. 4

Chatelain, F., Passage a la futaie et production dans les futaies jardines, RFF, 1951.,

——, Temps de passage et accroissement, RFF, 1958.

Chiriţă, C. ş.a., Staţiuni forestiere, Editura Academiei Române, Bucureşti, 1977, Pădurile României, Editura Academiei Române, Bucureşti, 1981

Chiţea, Gh., Biostatistică forestieră, Universitatea "Transilvania" din Braşov, 2001

Ciortuz, I., Ameliorаţii silvice, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1981

Ciubotaru, A., Exploatarea pădurilor, Editura Lux Libris, Braşov, 1998

Clinciu, I., Lazăr, N., Lucrări de amenajare a bazinelor hidrografice torenţiale, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1997

Clutter, J. et al., Timber Management: A Quantitative Approach, New York, John Wiley and Sons, 1983

Constantinescu, N.N., Principiul ecologic în ştiinţa economică, Editura Acad. Române, Bucureşti, 1993

Constantinescu, P., Sinergia, informatica şi geneza sistemelor, Editura tehnică, Bucureşti, 1990

Cook, E.R. and Kairiukstis, L.A., Methods of Dendrochronology. Kluwer Academis Publishers, 1992.

Corlăţeanu, S., Produsele accesorii ale pădurii, Editura Ceres, Bucureşti, 1984
Costea, C., Codru grădinărit, Bucureşti, Editura Agro-Silvică, 1962.
Cunia, T., Monitoring forest environment through succesive sampling, IUFRO S_4.02. Syracuse, New York, June 24-26, 1974
Danilescu, N.R., Deteriorarea rezervelor din pădurile de stejar, Bucureşti, 1883.
David, R., Operational aspects of GIS in the developement and management of Land and Property, BSFPT-l, 1991
Decei, I., Dissescu, R., Baza teoretică a sortării calitative la arborii în picioare, RP nr.3/1960
Decourt, N., Estimarea valorii serviciilor recreative produse de pădurile periurbane, Revista "La foret et la vie", INRA, 1985
Dengler, A., Waldbau, Berlin, 1930.
Dinu, V., Pădurea, apa, mediul înconjurător, Bucureşti, Editura Ceres, 1979.
Dissescu, R., Contribuţii la determinarea procentului creşterii la vârsta exploatabilităţii absolute, R.P., 1953
——, Exploatabilitatea, vârsta exploatabilităţii şi ciclul de producţie la arboretele de molid, "Studii şi cercetări", (ICES) vol. XV, Bucureşti, 1954
——, Vârsta optimă de tăiere, R.P., 1960, nr. 5
——, Variabilitatea proiecţiei orizontale a coroanei şi corelaţia sa cu diametrul de bază, la brad, R.P., 1960, nr. 4
——, Structura optimă a arboretelor corespunzătoare diferitelor funcţii de protecţie, Bucureşti, Editura Agro-Silvică, 1962
——, Doborâturile produse de vânt în anii 1960-1961 în pădurile din Republica Populară Română, Bucureşti, Editura Agro-Silvică, 1962
——, Determinarea compoziţiei-ţel prin metoda programării liniare, R.P., 12/1966
——, Cercetări privind transformarea pădurilor pluriene în arborete grădinărite, Studii şi cercetări I,C.A.S., vol. XXVI, Bucureşti, 1968
——, Un model stocastic al fondului normal de producţie pentru principalele specii forestiere din R. S. România, R.P., 1976, nr. 4
——, Cercetări privind determinarea compoziţiei - tel ca bază de amenajare, Teză de doctorat, Universitatea Braşov, 1980.
——, Tehnologii diferenţiate de aplicare a tăierilor grădinărite în scopul asigurării regenerării naturale continue, Seria a II-a, ICAS, Bucureşti, 1987
——, Contribuţii la determinarea fondului de producţie optim în codru grădinărit, R.P. 1989, nr. 1
——, Abordarea bayesiană a deciziilor amenajistice, R.P. 1990, nr. 1
Dissescu, R., Leahu, I., Contribuţii în problema structurii făgetelor carpatine, în: Făgetele carpatine, semnificaţia lor bioistorică şi ecoprotectivă, Academia Română, Filiala Cluj-Napoca, 1982
——, Metode de modelare a distribuţiei optime a arborilor pe categorii de diametre în raport cu funcţiile de protecţie, în: Structuri optime pentru pădurile de producţie, ICAS, Seria a II-a, Bucureşti, 1987

Doniţă, N. ş.a., Ecologie forestieră, Editura Ceres, Bucureşti, 1978
Doniţă, N., Chiriţă, C., Stănescu, V. et al, Tipuri de ecosisteme forestiere din România, Redacţia Publicaţiilor de Propagandă Agricolă, Bucureşti, 1990
Drăcea, M., Curs de silvicultură, Regime şi tratamente - (Lit.), Şcoala Politehnică Bucureşti, 1942
Drăgoi, M., Analiza sistemică a amplasării masei lemnoase şi a alegerii tratamentelor pe tipuri de categorii funcţionale, Teză de doctorat, ASAS, Bucureşti, 1996
Dubourdieu, J., Manuel d'amenagement forestier, ONF, Paris, 1989, 1997
Dumitrescu, P., Cercetări privind doborâturile de vânt din păduri. Contribuţii la fundamentarea măsurilor amenajistice, Teză de doctorat, 1974
Duplat, P., Perrotte, G., Inventaire et estimation de l'accroissement des peuplements forestiers, ONF, Paris, 1981
Enăşescu, Şt., Amenajarea pădurilor de folosinţă comunală, R.P., 1958
Florescu, I., Tratamente silviculturale, Editura Ceres, Bucureşti, 1991.
Florescu, I., Nicolescu, N., Silvicultura, vol. II - Silvotehnica, Editura Universităţii Transilvania din Braşov, 1998
Florescu, I., Spârchez, Gh., Leahu Ştefania, Aptitudirule tratamentului codrului grădinărit de ameliorare a compoziţiei amestecurilor de fag cu răşinoase, R.P. 1979, nr.5
Florescu, Gh., Împăduriri, Reprografia Universităţii "Transilvania" Braşov, 1994
Florescu, M.P., Din bogăţia munţilor noştri, Monitorul forestier, 1921
Flury, F., Uber die Wachstumsverhaltnisse des Plenterwaldes, Mitt. der schw. AfVw, Zurich, 1933
François, T., La composition théorique normale des futaies jardinees de Savoie, Revue des Eaux et Forets, 1958
Furnică, H., Beldeanu, E., Exploatarea pădurilor cu elemente de industrializare a lemnului, Editura Ceres, Bucureşti, 1985
Gayer, K., Walbdau, 1882
Gătej, P., Un model matematic pentru determinarea posibilităţii la codru regulat, în: Buletinul I.P. Braşov, vol. X, 1968
Gătej, P., Tamaş, Şt., Cercetarea operaţională şi calculatoarele electronice în silvicultură, Universitatea Braşov, 1976
Geneau, G., Esthétique et aménagement, 1926
Georgescu, C.P., Fondul de acoperire, R.P., 1936
Giurescu, C.C., Istoria pădurii româneşti din cele mai vechi timpuri până astăzi, Editura Ceres, 1976
Giurgiu V., Pentru o taxaţie analitică a pădurilor noastre, R.P., 1959
——, Despre productivitatea pădurilor, Bucureşti, Editura Agro-Silvică, 1961
——, Vârste optime de tăiere pentru pădurile din Republica Populară Română, Bucureşti, Editura Agro-Silvică, 1962

——, Cercetări privind inventarierea statistică a arboretelor, C.D.F., Bucureşti, 1968
——, Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură, Bucureşti, Editura Ceres, 1972
——, Metode ale cercetărilor operaţionale şi calculatoarele electronice aplicate în silvicultură, Bucureşti, Editura Ceres, 1974
——, Metoda volumelor la exploatabilitate pentru calculul posibilităţii de produse principale la pădurile de codru regulat, R.P., 1975, nr.2
——, Optimizarea vârstelor de tăiere a arboretelor, R.P. 1976, nr. 1
——, Conservarea pădurilor, Bucureşti, Editura Ceres, 1978
——, Dendrometrie şi auxologie forestieră, Bucureşti, Editura Ceres, 1979
——, Pădurea şi viitorul, Editura Ceres, Bucureşti, 1982
——, Amenajarea pădurilor cu funcţii multiple, Editura Ceres, Bucureşti, 1988
Giurgiu V., Armăşescu, S., Fundamente auxologice pentru îngrijirea şi conducerea arboretelor, Seria a II-a, ICAS, Bucureşti, 1989
Giurgiu V., Decei, I., Biometria arborilor din România, Editura Snagov, Bucureşti, 1997
Giurgiu V., Decei, I., Armăşescu, S., Biometria arborilor şi arboretelor din România – Tabele dendrometrice, Bucureşti, Editura Ceres, 1972
Giurgiu V., Dissescu, R. et al, Structuri optime pentru pădurile de protecţie, ICAS, Seria a II-a, Bucureşti, 1987
Giurgiu V. et al, Protejarea şi dezvoltarea durabilă a pădurilor României, Editura Arta grafică, Bucureşti, 1995
Hartig, G.L., Answeisung zur Taxation der Forste, Giessen, 1795
Hüffel, G., Économie forestiére, Tome III, Aménagement, 1907
——, Les methodes de l'aménagament forestiére, Etude historique, Bibliotheque E.N.G.R.E.F. Nancy, 1926
Iacob, C., Cercetări auxalogice în arborete naturale pluriene de fag şi răşinoase din Bucegi şi Piatra Craiului, Universitatea Ştefan cel Mare, Suceava, 1998
Iacob, L.A., Optimizarea structurii arboretelor şi a întregii păduri prin metode matematice moderne în vederea stabilirii compoziţiei-ţel şi a posibilităţii, Teză de doctorat, Universitatea "Ştefan cel Mare" Suceava, 1996
Ianculescu, M., Influenţa poluării aerului asupra creşterii pădurilor, ICAS, Seria a II-a, Bucureşti, 1977
——, Cercetări privind aplicabilitatea metodei creşterii indi-catoare în condiţiile actuale ale gospodăririi silvice româneşti, Teză de doctorat, Universitatea Braşav, 1986
——, Contribuţii la cuantificarea prin control a mărimii efectului măsurilor de gospodărire aplicate asupra productivităţii fondului de producţie, R.P. 1987, nr. 1
Ianculescu, M., Geambaşu, N., Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice (ICAS) la 60 de ani de existenţă, R.P. 1993, nr. 4

Ianculescu, M., Seceleanu, I., Model de prognoză pe o perioadă de 5 ani a volumului de produse principale posibile de recoltat din fondul forestier, în: Dezvoltarea cercetării ştiinţifice din silvicultură, ICAS, Bucureşti, 1986

Ianculescu, M., Tissescu AI., Cercetări auxologice şi dendrocronologice în arboretele de brad afectate de fenomenul de uscare, ICAS, Seria a II-a, Bucureşti, 1992

Ionaşcu, Gh., Transporturi forestiere, Reprografia Universităţii "Transilvania" Braşov, 1995

IUFRO, Méthodes européennes pour l'aménagement des forets, Bucureşti, 1971

——, Aménagement des forets en differents pays du monde, 54.04, Bucharest, 1983 (coord. F. Carcea)

——, Determinations de la possibilité des forets en différents pays du monde, 54.04, Bucharest, 1986 (coord. F. Carcea)

Judeich, Fr., Die Forsteinrichtung, Editura VII, 1922

Kiss, A., Controlul eficienţei măsurilor în amenajament, importanţa şi organizarea lui, Teză de doctorat, Braşov, 1976

Konopka, J., Protecţia pădurii împotriva rupturilor de vânt, zăpadă şi chiciură, R.P., 1977, nr. 1

Köstler. J., Kapitalismus und Forstwirtschaft., 1928

Krammer, H., Die Verwendung der Oberhohe in der Forsteinrichtung, AFJZ, 1961

Kurth, H., Zur Verbesserung der waldbaulichen Planung, Soz. Fw., 1965, H. 11

——, Forsteinrichtung. Nachhaltige Regelung der Waldes, DLV Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin Gmbh, 1994

Lanier, L., Précis de sylviculture (2ème édition), ENGREF, Nancy, 1994

Leahu Ştefania, Structura arboretelor şi gradul lor de organizare în lumina teoriei informaţiei, R.P., 1978, nr. 6

——, Dezvoltarea arboretelor, creşterea şi eliminarea naturală a arborilor, R.P., 1980, nr. 3

Leahu Ştefania, Leahu, I., Structura biocenotică a ecosistemului forestier şi gradul de organizare al acestuia în lumina teoriei informaţiei, Comunicare la cea de a II-a Conferinţă de ecologie, Sibiu, 1984

——, O modalitate expeditivă pentru stabilirea producţiei şi productivităţii ecosistemelor forestiere, în: Ziridava XVII – Cunoaşterea şi valorificarea optimă a resurselor naturale, Lucrare prezentată la cea de A III-a Conferinţă de ecologie, Arad, 4-7 mai, 1986

Leahu, I., Determinarea creşterii curente în volum a arboretelor pluriene folosind ecuaţia stabilită pentru algoritmarea calculului volumelor arboretelor, R.P., 1967, nr. 3

——, Stabilirea posibilităţii la codru grădinărit în funcţie de creşterea, mărimea, structura şi calitatea fondului de producţie, Lucrări ştiinţifice, vol. IX, IPB, 1967, 7p.

——, Determinarea creşterii curente în volum a arboretelor, folosind ecuaţiile stabilite pentru algoritmarea calculul volumului arboretelor, R.P., 1968, nr. 2
——, Determinarea creşterii curente în volum a arboretelor prin metoda coeficienţilor de creştere, Buletinul I.P. Braşov, vol. X, Seria B, 1968
——, Cercetări privind determinarea creşterii în volum a arboretelor pluriene din bazinul superior al Argeşului, R.P., 1969, nr. 8
——, Cercetări privind determinarea diametrului-limită, Buletinul IPB, vol. XI, Seria B, 1969, 6p.
——, Cercetări privind stabilirea distribuţiilor-tip, Buletinul IPB, vol. XII, Seria B, 1970, 8p.
——, Cercetări privind structura arboretelor pluriene de fag din bazinul superior al Argeşului, R.P., 1971, nr. 4
——, Cercetări privind producţia arboretelor pluriene de fag din bazinul superior al Argeşului, R.P., 1971, nr. 5
——, Inlluenţa structurii şi mărimii fondului de producţie asupra creşterii şi producţiei arboretelor pluriene, R.P., 1971, nr. 7
——, Model matematic pentru stabilirea posibilităţii pe număr de arbori la codru grădinărit, Buletinul IPB, vol. XII, Seria B, 1971, 6p.
——, Contribuţii metodologice privind caracterizarea şi realizarea fondului de producţie normal, bazate pe studiul structurii, creşterii şi producţiei arboretelor pluriene din bazinul superior al Argeşului, Teză de doctorat, 1972
——, Mathematical model for Determining the Allowable cut for Uneven-Aged Stands by number of Trees, IUFRO, Section 25, 1972
——, Condiţii de aplicare a metodei coeficienţilor de creştere la determinarea creşterii în volum a arboretelor echiene şi pluriene, Buletinul I.P. Braşov, vol. XIV, Seria B, 1972
——, Un procedeu expeditiv pentru determinarea creşterii în volum la arboretele echiene, Buletinul I.P. Braşov, vol. XV, Seria B, 1973
——, Cercetări privind determinarea volumului arboretelor pluriene din Bazinul superior al Argeşului, Buletinul I.P. Braşov, vol. XV, Seria B, 1973
——, Consideraţii teoretice asupra arboretelor pluriene în lumina teoriei sistemelor, R.P., 1973, nr. 3
——, Teoria generală a sistemelor şi aplicarea ei în silvicultură, R.P., 1973, nr. 4
——, Determinarea producţiei pe număr de arbori la codru regulat în funcţie de creşterea şi structura fondului de producţie, Buletinul Universităţii din Braşov, vol. XVI, Seria B, 1974, 8p. (mns. 33p.)
——, Creşterea medie anuală în volum la exploatabilitate a producţiei totale, criteriu de apreciere a productivităţii unei păduri, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XVII, 1975
——, Bioproducţia pădurilor pluriene în lumina teorie generale a sistemelor, R.P., 1975, nr. 5

——, Structura şi gradul de organizare a fondului de producţie, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XVIII, 1976
——, Producţia totală a unei păduri şi asigurarea continuităţii ei pe specii şi sortimente dimensionale, R.P. 1976, nr. 4
——, Determinarea mărimii fondului de producţie normal la codru regulat în raport cu diametrul mediu al arboretelor, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XIX, 1977
——, Asigurarea funcţionării arboretelor ca sistem prin modificarea structurii lor, vol. Polifuncţionarea ecosistemelor forestiere, Braşov, 1978
——, Determinarea posibilităţii de produse principale la codru regulat în funcţie de creşterea şi mărimea fondului de producţie, R.P. 1978, nr. 2,3
——, Modalităţi de caracterizare a arboretelor pluriene din punct de vedere structural, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XX, 1978
——, Pădurea, gospodăria silvică şi amenajamentul ca sisteme adaptive, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XXI, 1979
——, O modalitate de determinare a posibilităţii pe suprafaţă în pădurile de codru regulat, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XXII, seria B, 1980
——, O modalitate de stabilire a posibilităţii în codru grădinărit, Buletinul Universităţii Braşov, vol. Silvicultură, exploatarea pădurilor şi industrializarea lemnului, 1980
——, Un model matematic al structurii arboretelor, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XXIII, seria B, 1981
——, O modalitate de exprimare a procesului de autoreglare dintr-o pădure ca sistem de arborete, R.P., 1982, nr. 2
——, Exprimarea fondului de producţie pe număr de arbori, un eficient mijloc de control în conducerea structural-funcţională a pădurilor, vol. Creşterea productivităţii pădurilor şi valori ficarea superioară a resurselor forestiere, Braşov, 1982
——, Die Bestimmung des Massenzuwachses der Bestände auf Grund Eines "marhematischen" tarifes, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XXV, seria B, 1983
——, Metode şi modele structural-funcţionale în amenajarea pădurilor, Editura Ceres, Bucureşti, 1984, 336 p.
——, A Method of establishing optimum structures based on the calculus of informational energy, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XXVII, seria B, 1985
——, Un model matematic deductiv al optimizării structurii arboretelor, în vol. I: Cercetarea ştiinţifică în sprijinul realizării sarcinilor actuale ale sectorului forestier, Universitatea Braşov, 1985
——, Models mathematiques de la structure des peuplements equiennes par rapport â la hauteur des arbres, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XXIX, seria B, 1987

BCU "LUCIAN BLAGA" CLUJ-NAPOCA LIBRARY

——, Metoda de calcul a posibilităţii de codru grădinărit în vederea realizării şi menţinerii structurii optime, în: Structuri optime pentru pădurile de protecţie, ICAS, Seria a II-a, Bucureşti, 1987
——, Variabilitatea mărimii şi structurii fondului de producţie în amestecuri de fag cu răşinoase şi molideto-brădetele grădinărite, în: Tehnologii diferenţiate de aplicare a tăierilor grădinărite în scopul asigurării regenerării naturale continue, ICAS, Seria a II-a, Bucureşti, 1987
——, Differenciation et classification des arbres dans le peuplement par rapport a leur position cenotique, Buletinul Universităţii Braşov, val. XXX, seria B, 1988
——, A mathematical mode of expression of connections between relative heights (hr h/hg) and diameters (dr d/dR) in even-aged stands, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XXX, seria B, 1988
——, Modelarea structurii arboretelor pluriene pe baza energiei lor informaţionale cu aplicaţii la pădurile din jurul Braşovului, R.P., 1988, nr. 4
——, Bioacumularea ca efect ireversibil al procesului bioecologic din ecosistemele forestiere, în: Strategii pentru asigurarea echilibrelor ecologice, vol. XXXII, Piatra Neamţ, Iaşi, 1989
——, Practical value of mean tree in stands structure knowledge, Buletinul Universităţii Braşov, vol. XXXI, seria B, Silvicultură, 1989
——, O modalitate sintetică de optimizare a procesului de reglare dintr-o pădure, Buletinul CIT, CJS Braşov şi Universitatea din Braşov, vol. IV Silvicultură, Industria Lemnului, construcţii, materiale de construcţii, Braşov, 1989
——, A biometrical formula of forest management interest, Buletin of the Transylvania University of Braşov, vol. XXXII, seria B, Silvicultură, 1990
——, Modelarea dinamicii structurii arboretelor echiene şi relativ echiene, în: Metode şi tehnologii moderne în cultura şi exploatarea pădurilor, Universitatea Braşov, 1990
——, O modalitate de exprimare a relaţiilor interspecifice în raport cu particularităţile auxologice ale arboretelor, în: Metode şi tehnologii moderne în cultura şi exploatarea pădurilor, Universitatea din Braşov, 1990
——, Simulation de la macrostructure des peuplements d'epicea avec du bois de resonance, Buletin of the Transylvania University of Braşov, vol. XXXII, seria B, Silvicultură, 1990
——, Structura arboretelor echiene, ca efect al măsurilor silvotehnice şi amenajistice proiectate (I), (II), R.P.: (I) - nr. 3-4 (1990); (II) - nr. 1 (1991), 1990-1991
——, Modelarea matematică a macrostructurii arboretelor de molid (6 p.), Comunicare la Congresul Forestier Mondial, Franţa, 1991
——, O formulă biometrică de interes amenajistic (4 p.), Comunicare la Congresul Forestier Mondial, Franţa, 1991

——, Diversity complexity determination and heterogeneity degree of mixed stands, Bulletin of the Transylvania University of Braşov, Series B, Silviculture, vol. XXXIV, 1992
——, Efectul bioecologic ireversibil al bioacumulării într-un ecosistem forestier, în: Pădurea, Patrimoniu Naţional, Universitatea din Braşov, 1992
——, O modalitate simplificată de exprimare a legităţilor structurii arboretelor amestecate, în: Pădurea, Patrimoniu Naţional, Universitatea Transilvania din Braşov, 1992
——, O expresie auxometrică expeditivă de interes practic, în: Pădurea, Patrimoniu Naţional, Universitatea din Braşov, 1992
——, Site classification system based on a structural criterium of stand productivity, Bulletin of the Transylvania University of Braşov, Series B, Silviculture, vol. XXXIV, 1992
——, O modalitate biometrică de determinare a influenţei structurii ecosistemelor forestiere asupra producţiei lor de fitomasă, Comunicare la sesiunea ştiinţifică jubiliară Silvicultura şi exploatările forestiere - realităţi şi perspective, Braşov, 1993
——, O modalitate de reglare a bioproducţiei forestiere prin conexiune inversă, Comunicare la sesiunea ştiinţifică jubiliară Silvicultura şi exploatările forestiere - realităţi şi perspective, Braşov, 1993
——, Organizarea sistemică, modelarea şi conducerea structural-funcţională a pădurilor ca sisteme adaptive, Comunicare la sesiunea ştiinţifică jubiliară Silvicultura şi exploatările forestiere - realităţi şi perspective, Braşov, 1993
——, Un model matematic adaptiv al producţiei pe număr de arbori în codru regulat, Comunicare ASAS, Bucureşti, 1993
——, Metode şi modele biometrice aplicate în dendrometrie, Universitatea "Transilvania" din Braşov, 1994, 345p.
——, Dendrometrie, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1994, 375p.
——, O modalitate de stabilire a eficacităţii fixncţionale a fondului de producţie ca expresie a complexităţii lui structurale, Comunicare la sesiunea ştiinţifică "Pădurile şi protecţia mediului", mns., Braşov, 1995.
——, Exprimarea structurii fondului de producţie pe clase de diametre medii ale arboretelor - un eficient mijloc de control al asigurării continuităţii recoltelor pe specii şi pe sortimente dimensionale, Facultatea de Silvicultură Braşov, mns., 1996.
——, Un criteriu structural al clasificării arboretelor în raport cu eficacitatea lor funcţională, Revista de Silvicultură a sud-estului Transilvaniei, Braşov, nr. 2/1997
——, Implicaţiile metodologice ale teoriei generale a sistemelor în organizarea, modelarea, fiabilitatea şi conducerea structural-fizncţională a pădurilor, Revista de Silvicultură a sud-estului Transilvaniei, nr. 1 (7), 1998

BCU "TRANSILVANIA" UNIVERSITY LIBRARY

——, Un model matematic de stabilire a posibilităţii de produse secundare, Buletinul ştiinţific, Universitatea din Oradea, 1998
——, O expresie matematică a legăturii dintre valorile relative ale unor caracteristici biometrice în arboretele echiene, Revista de Silvicultură a sud-estului Transilvaniei, nr. 2(8), 1998, anul III
——, Determinarea posibilităţii de produse principale în pădurile de codru şi de crâng prin procedeul aproximaţiilor succesive, Buletinul ştiinţific, Universitatea din Oradea, 1999
——, Metode şi modele biometrice pluricriteriale de stabilire a mărimii posibilităţii de produse principale şi de conducere structural-fizncţională a pădurilor prin amenajament, Revista de Silvicultură a sud-estului Transilvaniei, nr. 3/1999, anul IV
——, Un model de simulare pentru determinarea efectului măsurilor silvotehnice aplicate, Buletinul ştiinţific, Universitatea din Oradea, 2000
——, O expresie matematică de stabilire a posibilităţii de produse secundare, Buletinul ştiinţific, Universitatea Transilvania din Braşov, 2000
——, Interpretarea cibernetică a raportului dintre creşterea şi producţia arboretelor, Buletinul ştiinţific, Univ. Transilvania din Braşov, 2000
——, Aplicarea elementelor de teoria informaţiei şi teoria fiabilităţii sistemelor la stabilirea modelelor de structură optimă, Buletinul ştiinţific, Universitatea din Oradea, 2001
Leahu, I., Dissescu, R., Un modele mathematique de la croissance radiale et volumetrique dans les peuplements d'âges melanges, Symposium, IUFRO, 54.04.00, Forest Management Planning and Managerial Economics, Nancy-France, 7-11 mai, 1984
Loetsch, F., Haller, E., Forest inventory. BLV, München. Vol. I, 1964
Loetsch, F., Zöhrer, K., Haller, E., Forest inventory. BLV, München. II/1973
Lucas, O. W.R., The design of forest landscapes, Oxford University Press, 1991
Machedon, I., Funcţiile de protecţie ale pădurilor, evaluare economică, Editura Ceres, Bucureşti, 1996
Mallet, I., O metodă de amenajare simplă, RFF, 1951, nr. 2
Mantel, W., Forsteinrichtung, Frankfurt a.M., 1959 .
Marcu, M., Meteorologie şi climatologie forestieră, Editura Ceres, Bucureşti, 1983
Marcu, O., Simon, D., Entomologie forestieră, Editura Ceres, Bucureşti, 1995.
Martinot-Lagarde, P., Methodes d'amenagement des forets en France. În: Methodes europeennes pour l'amenagement des forets, ILTFRO, Bucureşti, 1971
Matthews, J.D., Silvicultural systems, 2-nd edition, Clarendon Press, Oxford, 1991
Meyer, H.A., Die rechnerischen Grundlagen der Kontrollmethoden, Schw ZfFw supl. Zurich, 1934
——, Eine mathematisch-statistische Untersuchung uber den Autbau des Plènterwaldes, Schw ZÎ'w, 1933

Milescu, I., Avram, C., Amenajarea pădurilor, Editura Didactică şi Pedagogică, R.A., Bucureşti, 1993
Milescu, I., Alexe, A., Economie forestieră, Editura Ceres, Bucureşti, 1982
Mitscherlich, G., Wald, Wachstum und Umwelt, vol. I-III Sauerländers-Verlag, Frankfurt a.M., 1970, 1975
Morcov, N., Cercetări privind determinarea exploatabilităţii arboretelor în condiţii concrete de producţie, Teză de doctorat, Universitatea Braşov, 1980
Muja, S., Definirea şi conţinutul unor termeni din arhitectura peisajelor, utilizaţi în sistematizare, R.P., 1954, nr. 4
——, Spaţiile verzi şi sistematizarea teritoriului şi localităţilor, Editura Ceres, Bucureşti, 1984
Munteanu, S. et al, Amenajarea bazinelor hidrografice torenţiale prin lucrări silvice şi hidrotehnice, vol. I (1991), vol. II (1993), Editura Academiei Române, Bucureşti.
Nanquette, H., Cours d'amenagement, 1860
Nastasă, L., Influenţa restricţiilor silviculturale şi ecologice asupra posibilităţii pădurilor de codru regulat, Universitatea "Ştefan cel Mare", Suceava, 2000
Nedelcovici, A., Întâi amenajamentul, R.P., 1936
Negruţiu, A., Cultura vânatului şi salmonicultura, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983
Negruţiu, F., Spaţii verzi, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1980
Negulescu, E.G., Stănescu, V., Florescu, I.I., Târziu, D., Silvicultura, Bucureşti, Editura Ceres, 1973
Negulescu, E.G., Ciumac, G., Silvicultura, Bucureşti, Editura Agro-Silvică, 1959
Negulescu, V.P., Conversiunea crângurilor în codru, R.P., 1939
Nelson, T.C., Growth Models for stands of Mixed species composition, Reprinted from Procedings Society of American, Denver, Colorado, 1964
Oarcea, Z., Cercetări privind stabilirea principiilor organizatorice pentru amenajarea turistică a pădurilor şi zonelor adiacente, Teză de doctorat, 1976
Olteanu, N., Proiectarea drumurilor forestiere, Editura Lux Libris, Braşov, 1996
Oprea, I., Organizarea şantierelor de exploatarea lemnului, E.D.P., Bucureşti, 1995
——, Tehnologia exploatării lemnului, vol. II - Fundamente metodologice de proiectare tehnologică, Editura Universităţii "Transilvania", Braşov , 2000
Parascan, D., Danciu, M., Morfologia şi fiziologia plantelor lemnoase, Editura Ceres, Bucureşti, 1983.
Pardé, L., Traite pratique d'amenagement des forets, Paris, 1930
Pardé, J., Bouchon, J., Dendrometrie, Ecole National du Genie Rural, des Eaux et des Forets, ENGREF, Nancy, 1988
Pascu, Gh., Construcţii forestiere, Universitatea "Transilvania" din Braşov, 1995.
Patrone, G., Elementi di auxonomia diferenziale, Firenze, 1976
Pavelescu, M.I., Amenajamentele şi culturalizarea exploatărilor, R.P., 1967, nr. 2

Pătrăşcoiu, N., Cercetări privind organizarea funcţională a pădurilor pe baze naturaliste, Teză de doctorat, Universitatea Braşov, 1977
——, Rolul monitoringului forestier pentru conservarea şi reconstrucţia ecologică a pădurilor, în: Ziridava, vol. 17, Arad, 1988
——, Elaborarea sistemului de supraveghere forestieră în fondul forestier naţional, R.P., nr. 2-3, 1991
Pătrăşcoiu, N., Badea, Ov., Conceptul tehnico-organizatoric al supravegherii stării de sănătate a pădurilor, implementat în pădurile din România, R.P. nr. 2/1991 şi 1/1992
Pătrăşcoiu, N., Dima, V. et al, Cercetări privind influenţa structurii arboretelor asupra func□iilor de interes social, în: Structuri optime pentru pădurile de protecţie, ICAS, Bucureşti, 1987
Pătrăşcoiu, N. et al, Pădurea şi recrearea, Editura Ceres, Bucureşti, 1987
Popescu-Zeletin, I., Die Kontrollmethode, Beiträge zur Auffassung ihrer rechnerischen Grundlagen, AFJZ, 193 6
——, Raport susţinut, R.P., 1936
——, Mărirea rezistenţei la vânturi a arboretelor prin măsuri amenajistice, Bucureşti, Academia RPR, Secţia Biologie, Buletin Ştiinţific, tom III, nr. 3, 1951
——, Apariţia şi componenţa bazelor de amenajare, R.P., 1956, nr. 8
——, Metodă pentru amenajarea pădurilor în codru grădinărit, Din realizările Institutului de cercetări forestiere, Editura Agrosilvică, Bucureşti, 1959
——, Principiile metodei pentru amenajarea pădurilor pluriene de protecţie şi producţie, în: Probleme actuale de biologie şi de ştiinţe agricole, Editura Academiei RPR, 1960
Popescu-Zeletin, I., Amzărescu, C., Premizele unei metode pentru amenajarea pădurilor grădinărite, R.P., 1953, nr. 10-11
——, Schiţa unei metode pentru amenajarea în codru grădinărit, R.P., 12/1953
Popescu-Zeletin, I., Dissescu, R., Classification d'aupres la structure des peuplements pluriennes des Carpathes Roumains, Actes du Congres XIV IUFRO, vol. VI, Section 25, München, 1967
——, Determinarea vârstei exploatabilităţii la pădurile de molid printr-o metodă nouă, Academia RPR, Secţia Biologie, tom V, nr.4 1953
Popescu-Zeletin, I., Rucăreanu, N., Amzărescu, C., Amenajarea pădurilor; în: Manualul Inginerului Forestier, vol. II (81), Bucureşti, Edit. tehnică, 1955
Popovici, Tr. ş.a., Un experiment privind eficienţa inventarierii arboretelor echiene prin sondaje cu 4, 6, 8, 10 arbori, R.P., 1975, nr. 1
Preda, I., Palade, L., Arhitectura peisageră, Editura Ceres, Bucureşti, 1973
Prodan, M., Holzmesslehre, Frankfurt a.M., 1996
Prodan, M., Peters, R., Cox, F., Real, P., Mensura Forestal, Serie Investigacion y Educacion en Desarrollo Sostenible / IICA, SanJose, Costa Rica, 1997
Puton, A., Traite d'economie forestiere, 1888

Radu, Nicoleta, Modelarea biometrică a dinamicii structurii arboretelor echiene şi pluriene, Lucrare de disertaţie, Facultatea de Silvicultură, Universitatea Transilvania din Braşov, 2001

Rathbone, A., Windows 95 pentru toţi, Editura Teora, Bucureşti, 1996

Rătan, I., Amenajamentul comun cu continuitate, prin asocierea a cel puţin zece proprietari, R.P., 4/1940

Richter, A., Einfuhrung in die Forsteinrichtung, Neumann-Verlag Radebeul, 1963

Roisin, P., La foret des loisires. Les presses agronomiques de Gembloux, 1975

Rose, D., Quantitative Modelle in der Strategischen Planung am Beispiel der Forstwirtschaft, Hochschul Verlag, 1992

Rucăreanu, N., Amenajarea pădurilor, Ediţia I (1962) şi II (1967), Bucureşti, Editura Agro-Silvică

——, Der Oekonomische Vorrat, Diss. Munchen, 1939

——, Exploatabilitate şi revoluţie, R.P., 1941, nr. 2

——, Tăieri succesive - tăieri progresive, R.P., 1943, nr. 9-10

——, Asupra formulei lui Pressler pentru determinarea capitalului - lemn normal, R.P., 1944, nr. 7-9

——, Despre artificiul lui Parade sau dubla înscriere şi revoluţia tranzitorie, R.P., 1948, nr. 4

——, Despre amenajamentul de conversiune a crângurilor, R.P., 1953, nr. 1

——, Amenajarea codrului grădinărit, 1953, nr. 10-12

——, Organizarea teritoriului forestier în perspectiva lucrărilor de revizuire a amenajamentelor, Academia RPR, 1955

——, Ce sînt şi care sînt bazele de amenajare, R.P., 1956, nr. 5

——, Probleme metodice privind amenajarea pădurilor de interes social, IPB, Lucrări ştiinţifice, vol. VIII, 1967

——, Zonarea funcţională şi amenajarea pădurilor, R.P., 1968, nr. 12

——, Caracterul studiilor de teren în amenajarea pădurilor, în: Contribuţiile studiilor şi cercetărilor pedologice şi staţionale pe itinerar şi în staţionar, la fundamentarea naturalistică a lucrărilor silvice, Academia Ştiinţe Agricole şi Silvice, CID pentru Agricultură şi silvicultură, 1972

——, Orientări noi în amenajament, în: Buletinul Universităţii din Braşov, 1974

Rucăreanu, N., Toma, G.T., Armăşescu, S., Popescu-Zeletin, I., Cercetări asupra creşterii şi producţiei arboretelor de salcâm, carpen şi tei, Academia RPR, Secţia de Ştiinţe biologice, tom IV, 1/1952 .

Rucăreanu, N., Toma, G.T., Armăşescu, S., Cercetări asupra creşterii şi producţiei arboretelor de stejar pedunculat, gorun, gârniţă şi cer, Academia RPR, Buletin Ştiinţific, tom VI, 1954, nr. 2,

Rucăreanu, N., Popescu, O., Leahu, I., Rezervaţia Coşna, Mns, 14 p., Referat Ştiinţific prezentat la sesiunea de comunicări a IPB, 1963

Rucăreanu, N., Popescu-Zeletin, I., Amzărescu, C., Amenajarea pădurilor, în: Manualul Inginerului Forestier, vol. II (81), Editura tehnică, Bucureşti, 1955

Rucăreanu, N., Ichim, R., Mănescu, I., Cercetări asupra preciziei volumului rezultat prin cubarea arboretelor pluriene cu ajutorul tabelelor de producţie, IPB, Lucrări Ştiinţifice, vol. III, 1957

Rucăreanu, N., Leahu, I., Cercetări privind importanţa practică a distribuţiilor-tip pentru îndrumarea arboretelor spre structură grădinărită normală, în: Lucrări Ştiinţifice, vol. VII, Institutul Politehnic Braşov, 1965

——, Cercetări privind creşterea, producţia şi structura arboretelor în rezervaţia Cucureasa, IPB, seria Economie forestieră, vol. XI, 1969

——, Amenajarea pădurilor, Editura Ceres, Bucureşti, 1982, 438 p.

——, Organizarea şi conducerea structural-funcţională a pădurilor prin amenajament în concepţie sistemică, R.P. 1985, nr. 2

Rucăreanu, N., Leahu, I., Mănoiu, I., Cercetări privind creşterea, producţia şi structura arboretelor, Mns, 19 p., Sesiunea ştiinţifică a IPB, 1968

Ruppert, K., Der Stadtwald als Wirtschafts – und Erholungswald, München, BLV-Verlagsgesellschaft, 1960

Rusu, A., Boş, N., Kiss, A., Topografie-Geodezie, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1982.

Rusu, A., Fotografia aeriană şi teledetecţia în economia forestieră, Editura Ceres, Bucureşti, 1988

Salisch, H., Forstästhetik, 1911

Schaeffer, A., Gazin, A., D'alverny, A., Sapinieres, Paris, 1930

Schaeffer, L., L'aménagement esthétique et récréatif des forets, RFF, 1951, nr. 1

Schlaepfer, R., Les inventaires forestier en Suisse-Reme forestiere française, vol. XXXVII, 1985, nr. 4

Schüpfer, V., Forsteinrichtung, în: Handbuch der Forstwissenschaft, Ediţia IV, vol. III, Berlin, 1927

Schwappach, A., Forst – und Jagdgeschichte Deutschlands, 1883

Scripcaru, Gr., Bândiu, C., Silvocalia, o estetică a pădurii, Editura Tehnică, ediţia I, Câmpulung Moldovenesc, 1997

Seceleanu, I., Prelucrarea automată a datelor privind elaborarea evidenţei structurii şi mărimii fondului de producţie în amenajament, R.P., 1972, nr. 12

——, Obiectivizarea deciziilor în planificarea amenajistică, cu ajutorul programării matematice, Studii şi cercetări ICAS, vol. XXXIII, Bucureşti, 1975

——, Un sistem integrat de prelucrare automată a informaţiilor amenajistice, Buletin informativ, nr.5, ASAS, Bucureşti, 1977

——, Utilizarea simulării la stabilirea influenţei modului de reglementare a producţiei forestiere asupra structurii pădurii, R.P. 1978, nr. 1

——, Elaborarea sistemului informatic al fondului forestier, ICAS, Bucureşti, 1986

——, Cercetări privind aplicarea programării matematice şi a modelelor de simulare în reglementarea procesului de producţie în amenajament, Teză de doctorat, Universitatea "Transilvania" din Braşov, 1998

Simonds, J.Q., Arhitectura peisajului, Editura tehnică, Bucureşti, 1967
Sonea et al, Arboricultura ornamentală şi arhitectura peisageră, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1979
Speidel, G., Die wirtschaftliche Zielsetzung im Forstbetrieb – Der Forst und Holzwirt, 1965
Stănescu, V., Aplicaţii ale geneticii în silvicultură, Editura Ceres, Bucureşti, 1984
Stănescu, V., Şofletea, N., Silvicultura cu baze ale geneticii forestiere, Editura Ceres, Bucureşti, 1998
Stănescu, V., Şofletea, N., Popescu, Oana, Flora lemnoasă forestieră a României, Editura Ceres, Bucureşti, 1997
Stănescu, V., Târziu, D., Biocenoza şi ecosistemul în teoria şi practica silvică, R.P., 1974, nr. 11
Stinghe, V., Sburlan, D., Agenda forestieră, Ediţia a III-a, Imprimeria naţională, Bucureşti, 1941
Stinghe, V.N., Spre ameliorarea tehnicii amenajamentului, R.P., 1936
——, Amenajarea pădurilor, Editura "Progresul Silvic", Bucureşti, 1939
——, Fixarea bazelor de amenajare, R.P. 1957, nr. 6
Stinghe, V.N., Toma, G.T., Dendrometrie, Bucureşti, Editura Agro-Silvică, 1958
Stugren, B., Ecologie generală, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1965
——, Bazele ecologiei generale, Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1982
——, Ecologie generală, Editura Sarmis, Cluj-Napoca, 1994
Tamaş, Şt., Optimizări în silvicultură şi exploatări forestiere, Editura Ceres, Bucureşti, 1983
Tansley, A.G., The use and abuse of vegetational concepts and terms, in: Ecology, vol. 16, no. 3, 1935
Târziu, D., Pedologie şi staţiuni forestiere, Editura Ceres, Bucureşti, 1997
Toma, G.T., Despre clase de fertilitate, R.P., 1940
——, Procedeu de stabilire a posibilităţii în codru grădinărit, R.P., 1957, nr. 11
——, Influenţa răriturilor asupra dezvoltării arboretelor în lumina noilor cercetări, R.P., 1958, nr. 9
——, Sondaje punctiforme pentru inventarieri statistice în amenajament, R.P., 1969, nr. 4
Toma, G.T., Armăşescu, S., Rucăreanu, N., Popescu-Zeletin, I., Cercetări asupra creşterii şi producţiei arboretelor de salcâm, carpen şi tei, Academia RPR, Secţia Biologie, Buletin Ştiinţific, tom. IV, 1952, nr. 1
Tudor, I., Protecţia pădurilor, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1976.
Tudoran, G., Contribuţii la definirea unui sistem de amenajare pentru pădurile Republicii Moldova, ASAS, Bucureşti, 1998
Vanselow, K., Einfluss des Pflanzenverbandes auf die Entwicklung reiner Fichtenbestfinde, FCb, 1950, 1952
Vianu, T., Estetica, Editura pentru Literatură, Bucureşti, 1968
Wagner, Chr., Lehrbuch der theoretichen Forsteinrichtung, Berlin, 1928

Wiedemann, E., Ertragskundliche und waldbauliche Grundlagen der Forstwirtschaft, Frankfurt a.M 1955
* * * Conferinţele ministeriale pentru protejarea pădurilor în Europa; Strasbourg, 1990, I-Ielsinki, 1993, Lisabona, 1998
* * * Instruction sur l'aménagement forestier pour les forets relavant du regime forestier, ONF, Paris, 1994
* * * La Convention sur la diversité biologique, Conference des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (Rio de Janeiro), 1992
* * * Normativ pentru amenajarea pădurilor (faza de teren), 1980, 2000
* * * Norme tehnice de realizare a bazelor de date GIS în silvicultură, Departamentul pădurilor, MAPPM, Bucureşti, 2000
* * * Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor din România, Departamentul Pădurilor. Ediţiile: 1949, 1951, 1953, 1959, 1969, 1980, 1986, 2000
* * * Norme tehnice în silvicultură 1986-1988, Ministerul Silviculturii, Bucureşti
* * * Norme tehnice în silvicultură 2000, Departamentul Pădurilor, MAPPM, Bucureşti
* * * Norme tehnice pentru evaluarea masei lemnoase destinată exploatării, Ministerul Silviculturii, Bucureşti, 1987
* * * Norme tehnice pentru evaluarea volumului de lemn destinat comercializării, Departamentul Pădurilor, MAPPM, Bucureşti, 2000
* * * Norme tehnice pentru introducerea cadastrului general, Bucureşti, 1999
* * * Manuel d'aménagement de l'Ofice National des Forets, (2ème edition - 202p. et 3 ème edition - 160p.), ONF Paris, 1989 et 1997
* * * Manuel d'exploitation forestiere: Tome 1 - ARMET CTBA - IDF, 1993; Tome 2 - ARMET CYBA - MSA, 1994
* * * Codul silvic, Monitorul Oficial al României, Bucureşti, 1996
* * * Strategia naţională de dezvoltare a silviculturii, Departamentul pădurilor, MAPPM, Bucureşti, 1999

Bun de tipar: 21.11.2001
CT = 38,5; Format: 16/70x100
Nr. plan: 1240/2001
Tipărit sub cd. 5064/2001
la Imprimeria "BACOVIA"
str. Mioriţei nr. 27 Bacău
ROMÂNIA

B.C.U. „M. EMINESCU" IAŞI

BCU IASI / CENTRUL VECHI - LIBRARY

ISBN 973-30-2173-3

BCU IAȘI ... UNIVERSITY LIBRARY

882701

Lei 170.000